

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Trabajo fin de grado

DISEÑO DE UN RACK

Alumno: Alejandro de Juan Sanchis

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

INDICE

1. MEMÓRIA DESCRIPTIVA.....	4
1.1 Título	4
1.2 Objeto y alcance del proyecto	4
1.3 Antecedentes.....	4
1.4 Factores a considerar	4
2. EL RACK	5
2.1 Geometría del rack	6
2.2 Partes del Rack.....	6
2.2.1 Estructura exterior	6
2.2.2 Estructura interior	7
2.3 Preforma	8
2.4 Spoiler Picasso.....	10
3. MATERIAL EMPLEADO.....	11
3.1 Acero F112.....	11
4. ANALISIS DEL CÁLCULO DE ACCIONES DEL RACK.....	12
4.1 Introduccion.....	12
4.2 Calculo de acciones.....	12
4.2.1 Acción del peso propio	12
4.2.2 Acción peso de la preforma.....	12
4.2.3 Peso de la pieza	12
4.3 Combinación de acciones:	13
5. MODELIZACION CON EL SAP 2000.....	14
5.1 Modelización de un rack en el SAP 2000	14
5.1.1. Cargas asignadas:	17
5.1.2. Diagramas de esfuerzos:	19
5.1.3. Comprobación.....	27
5.2 Modelizacion de un rack apilable con tres alturas de un rack en el SAP 2000	28
5.2.1. Cargas asignadas:	29
5.2.2. Los diagramas de esfuerzos son:	31
5.2.3. Comprobación.....	39
6. PLIEGO DE CONDICIONES	40
6.1. Pliego de condiciones generales.....	40
6.2. Pliegos de especificaciones técnicas.....	40
6.2.1. Especificaciones de materiales.....	40
6.3. Condiciones facultativas	41
6.3.1. Libro de ordenes	41
6.3.2. Control de calidad	42
6.3.4. Trabajos defectuosos y modificaciones por causa de fuerza mayor.....	42
6.4. Clausulas económicas.....	42
7. PRESUPUESTO	44
7.1. Costes de materiales	44
7.2. Coste de mano de obra.....	44
7.3. Coste de la mano de obra directa	45
7.4. Gastos generales	46
7.5. Amortizaciones	47
7.6. Coste del producto:	48



8. SOLUCIONES ALTERNATIVAS	49
9. JUSTIFICACIÓN	49
10. PLANOS	49
11. ANEJOS GESTION DE RESIDUOS.....	51
11.1. Anejo I . Procedimiento de identificación de requisitos legales y evaluación de aspectos medioambientales.....	51
11.2. Anejo II: Guia para la valoración de aspectos medioambientales.....	57

1. MEMÓRIA DESCRIPTIVA

1.1 Título

El título del proyecto es: Diseño de un Rack.

1.2 Objeto y alcance del proyecto

El objetivo de este proyecto es verificar el diseño de un rack, para que cumpla a resistencia.

La finalidad de las simulaciones es, determinar que el perfil de acero, satisfaga las necesidades resistentes por los esfuerzos producidos, no superando el límite elástico, ni una deformación máxima de 10 mm.

El programa utilizado para analizar el diseño es el SAP 2000, con este simularemos las cargas y se evaluará las tensiones y deformaciones producidas.

1.3 Antecedentes

Se ha tomado como referencia otros racks ya fabricados para el cliente y para otras empresas del sector y se ha centrado en modificar las dimensiones para que satisfaga la necesidad de máximo almacenaje, a la vez que cumpla las necesidades resistentes.

Para la realización de dicho proyecto tomaremos perfiles de acero comerciales F112, debidos a la experiencia en el sector.

1.4 Factores a considerar

El Rack tiene que diseñarse para que almacene el máximo número de piezas y resistir el peso de ellas, además de poder ser apilable un máximo de tres alturas.

Debe de ser de fácil acceso para el operario, para que le sea cómodo colocar las piezas a la hora de su almacenaje.

Debe de poder ser trasladado por una traspaleta.

Las dimensiones como largo, ancho y alto las marcará el cliente.

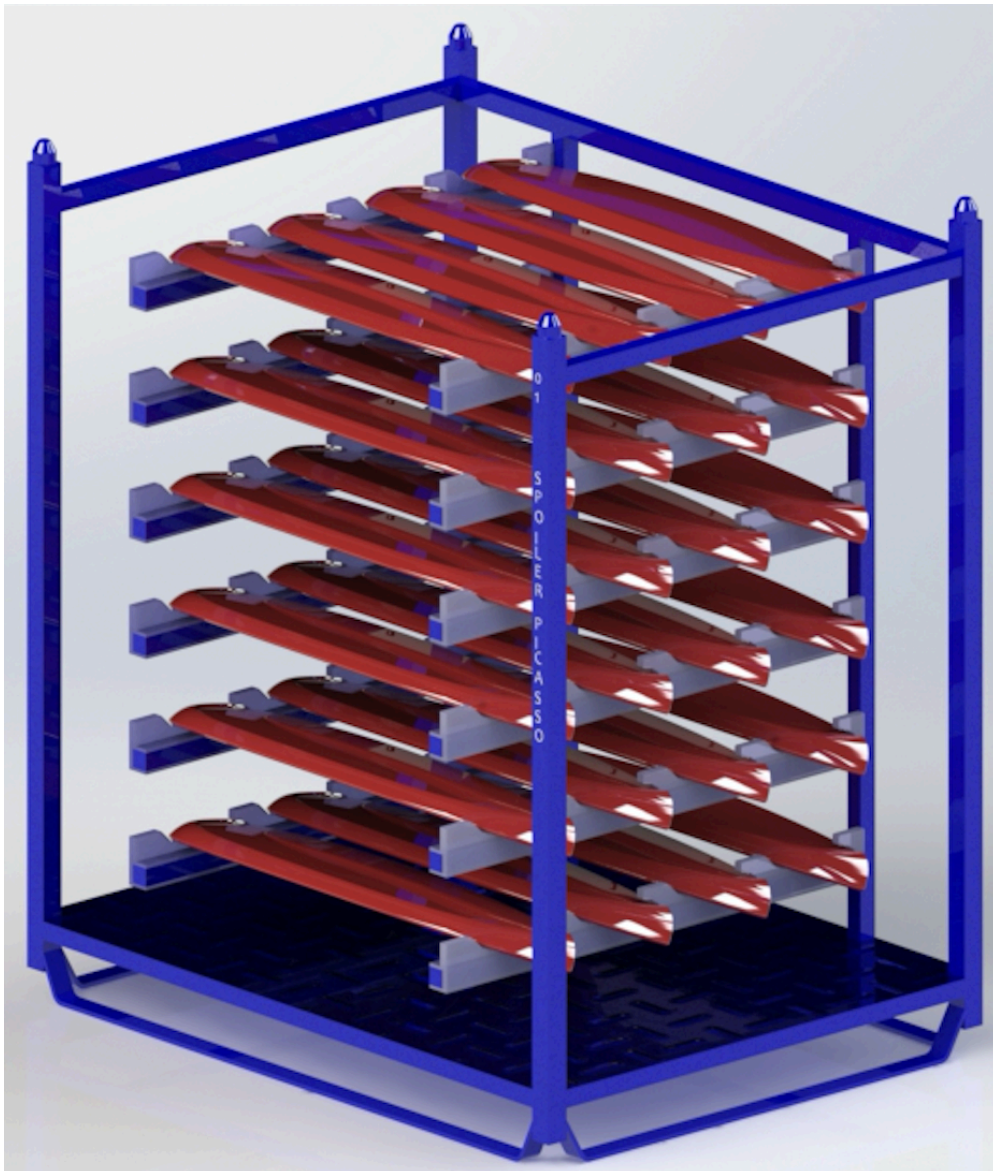
No dispone de ninguna normativa específica.

2. EL RACK

El Rack es una palabra inglesa que significa estantería y es un elemento fundamental para las empresas del sector del automóvil ya que es necesaria para el almacenaje y protección de las piezas de producción como parachoques, spoilers, rejillas, etc y el traslado de las mismas de un lado a otro de la empresa.

El Rack consta de una estructura compuesta de perfiles de acero estructural al carbono F112, soldados entre si, con preformas de plástico PVC cristal, atornilladas a los brazos.

La función de su diseño es que resista el almacenamiento, con el máximo número de piezas y que soporte dichos esfuerzos, respetando las dimensiones marcadas por el cliente.



2.1 Geometría del rack

La geometría del rack viene marcada por las dimensiones que dicta el cliente 1600x1200x1800 mm y no deben ser superadas en ninguno caso, debido a que el rack tiene que ser almacenado en un almacén inteligente, el cual es transportado por un robot hasta su posición de almacenaje y si se superaran dichas dimensiones podría interferir con algún sensor dañándolo o dar una lectura errónea en el robot y estropear el funcionamiento de este.

Se debe tener en cuenta la ergonomía, no superando en altura del brazo como máximo 1500 mm y como mínimo 350 mm.

La distancia entre brazos debe ser suficiente para que no hayan toques, ni rozaduras producidas, al insertar las piezas en su posición de almacenaje, por parte del operario.

La distancia entre piezas colocadas en la preforma, debe ser la suficiente para que no se toquen entre ellas y no se produzcan imperfecciones debidas al cimbreo de estas en los traslados.

En definitiva, la geometría del rack está pensada para maximizar el espacio y de ese modo almacenar el máximo número de piezas sin que estas sufran daños.

2.2 Partes del Rack

A continuación se hace una introducción a las partes del rack, a las que he separado en dos, estructura exterior e interior.

2.2.1 Estructura exterior

Está compuesta por perfiles de acero estructural F112, soldados entre sí.

Es la que le da rigidez al conjunto y a la que se le transmiten las tensiones y deformaciones a través de los brazos, y a su vez a los pilares a los que está unida a la estructura.

- **Pilares:** Son los que soportan toda la compresión debido al apilamiento de tres rack con máxima carga, en la parte superior de sus pilares están soldadas unas cazoletas que sirven para que sea fácil de apilar y maximizar el espacio en la empresa del cliente.

2.2.2 Estructura interior

- **Brazos:** es la parte del conjunto que soporta todo el esfuerzo producido por el peso de la preforma y las piezas de plástico, transmitiéndolo a los pilares de la estructura interior produciendo tensiones y deformaciones.
- **Pilares:** Son los encargados de soportar las tensiones producidas en los brazos, transmitiéndola a la estructura exterior.



Figura 1, Estructura Rack Spoiler Picasso

2.3 Preforma

Es una pieza de plástico inyectado de PVC cristal, su función es la de sujetar las piezas, en este caso el spoilers de un Citroën Picasso.

Otra función muy importante marcada por el cliente, es que la pieza sea fácil y cómoda de colocar en la preforma y que esta no la marque en su manipulación y transporte.

Es de fácil colocación y está unida al brazo del rack mediante tornillos, cada preforma tiene una forma distinta según el modelo de la pieza.

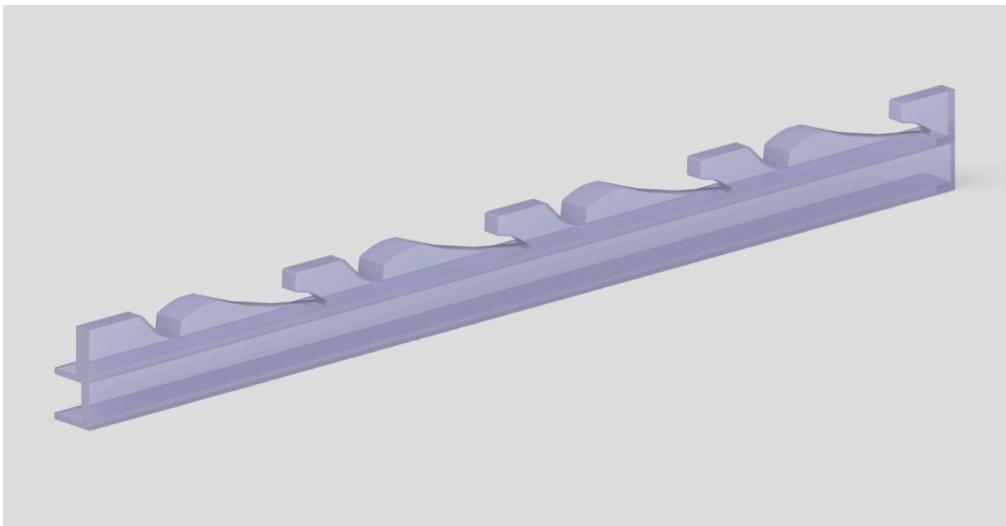


Figura 2, Diseño modelo preforma Spoiler Picasso (cara A)

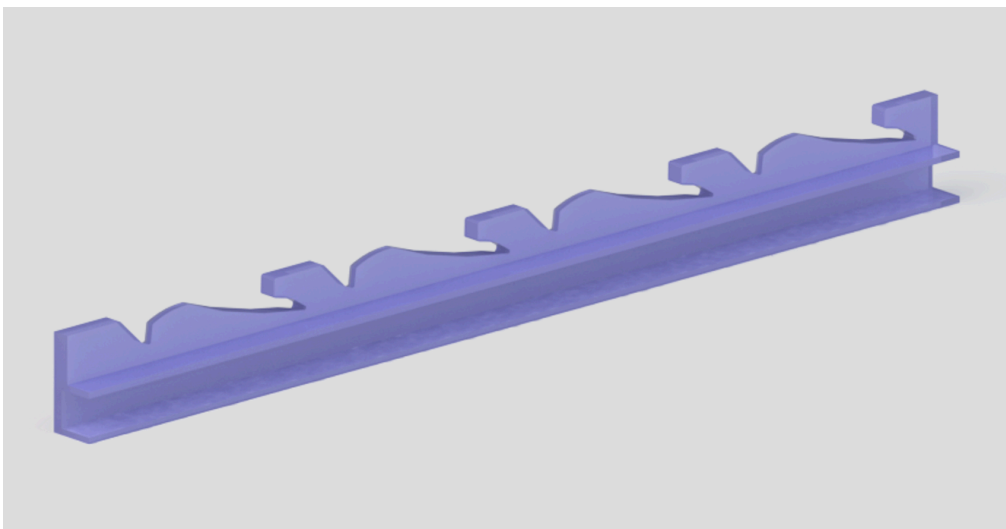


Figura 3, Diseño modelo preforma Spoiler Picasso (cara B)

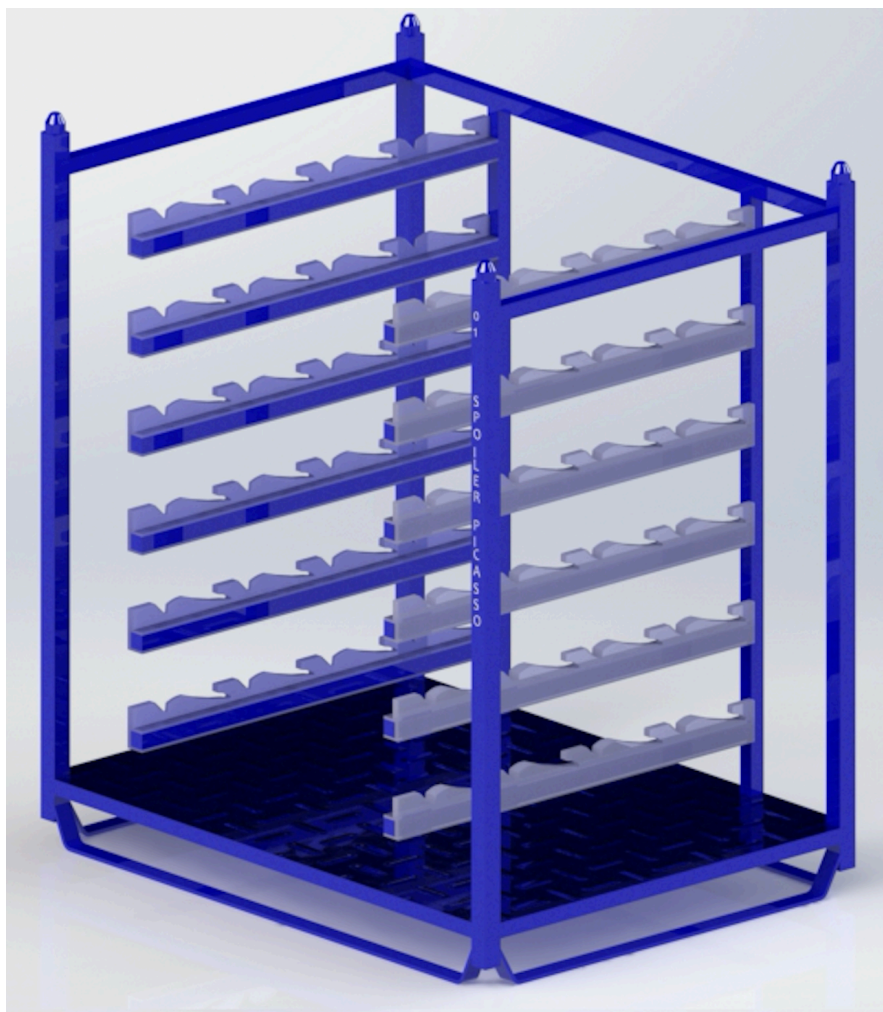


Figura 4, Rack Spoiler Picasso con preformas

2.4 Spoiler Picasso

La pieza que debe almacenar el rack es la de un spoiler de un Citroën Picasso (figura)

Esta pieza es suministrada por el cliente, la cual primero sufre un proceso de inyección en plástico ABS, seguido de un proceso de troquelado pasando por un proceso final de pintura y inspección de la pieza para que garantizar su máxima calidad como producto, siendo almacenada al final de su proceso en el rack.

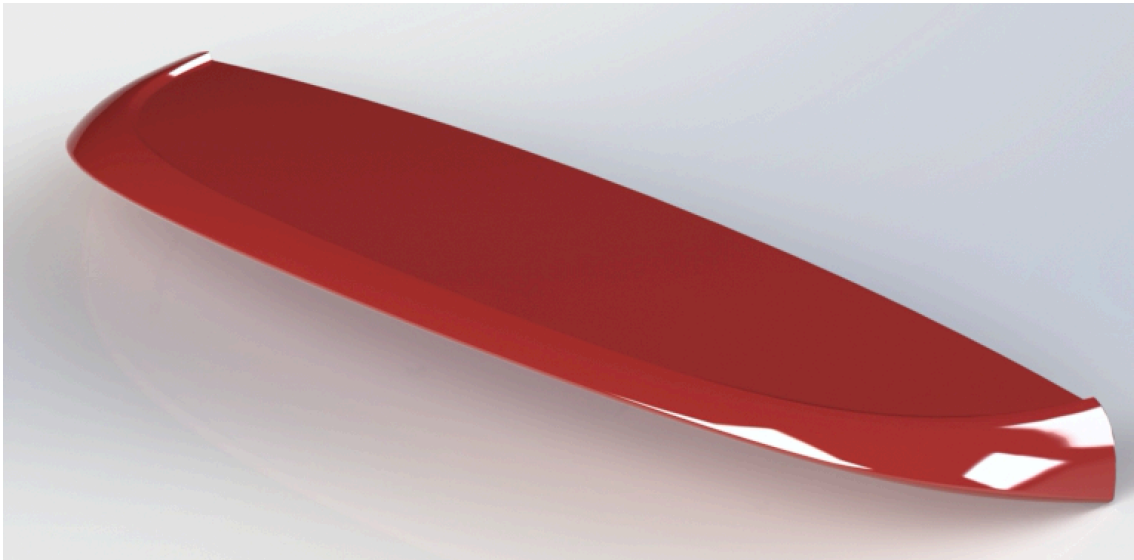


Figura 5, Spoiler Citroën Picasso (cara A)

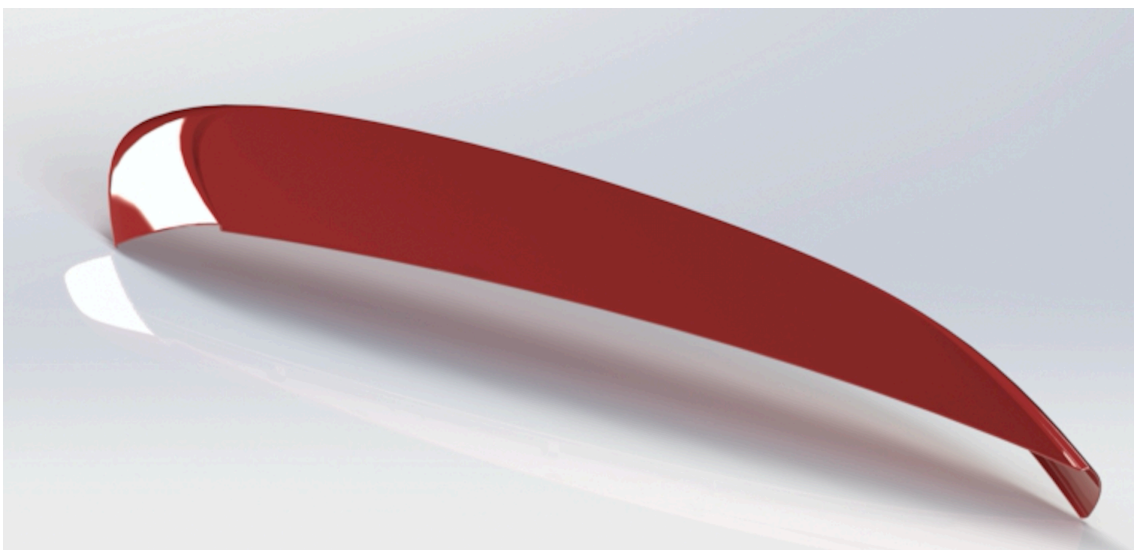


Figura 6, Spoiler Citroën Picasso (cara B)

3. MATERIAL EMPLEADO.

Las necesidades de la industria muchas veces requieren de productos de unas cualidades muy especiales. Es aquí donde el campo de los aceros especiales cumple su función, disponiendo una amplia gama de calidades donde encontrar el producto necesario.

Mayormente estas calidades son laminadas en barras redondas, barra cuadrada o rectangular.

3.1 Acero F112

Para el diseño del rack se ha utilizado acero estructural F112, un acero al carbono suave, contiene entre 0,20 y 0,30 % de carbono, destinado para piezas de resistencia media, teniendo mayor resistencia a la tracción, por su tenacidad media, admite deformación plástica en frío, como embutición y plegado, además de ser dúctil y de muy buena soldabilidad.

No admite temple por su bajo contenido en carbono.

Es utilizado para piezas de bajo límite elástico $f_y = 550 \text{ N/mm}^2$, para $e \leq 16 \text{ mm}$.

Es utilizado para elementos de máquinas, bulones, tornillos, arandelas y perfilera metálica.

4. ANALISIS DEL CÁLCULO DE ACCIONES DEL RACK.

4.1 Introducción

El siguiente informe recoge los cálculos de las acciones producidas en el rack, para el posterior estudio de las deformaciones y tensiones producidas, debidas a dichas acciones.

4.2 Calculo de acciones

4.2.1 Acción del peso propio

La acción del peso propio del propio rack, se considerara como una carga permanente y la considerara el programa de SAP 2016.

4.2.2 Acción peso de la preforma

La acción producida por la preforma, se considerara como una carga permanente, ya que esta atornillada al brazo.

El peso de la preforma es de 4,1 Kg siendo transmitida uniformemente a lo largo del brazo, como una carga de 0,04 N/mm, como muestra la figura .

$$q_{preforma} = \frac{Peso\ Preforma * g}{L_{Brazo}} = \frac{4,1 * 9,81}{1140} = 0,035\ N/mm \approx 0,04\ N/mm$$

4.2.3 Peso de la pieza

La acción producida por las piezas, se considerara como una carga de servicio, ya que esta puede o no estar en el rack.

El peso de la pieza es de 2 Kg, siendo transmitida puntualmente en los brazos, en los lugares donde se apoye la pieza, como una carga de 10 N.

$$q_{pieza} = Peso\ Pieza * g = 2 * 9,81 = 19,62\ N \approx 20\ N$$
$$q_{pieza} = \frac{20}{2} = 10\ N$$

4.3 Combinación de acciones:

Las combinaciones de acciones propuestas para el presente proyecto las tenemos determinadas en la siguiente tabla. Se han determinado dos combinaciones, que consideramos suficientes.

- **Combinacion 1:** Con ella se pretende simular las tensiones y deformaciones, cuando el rack esta descargado, producidas por las acciones de peso propio del rack y el de las preformas.
- **Combinacion 2:** Con ella se pretende simular las tensiones y deformaciones, cuando el rack está totalmente cargado, producidas por las acciones de peso propio, preformas y la pieza.

Estas dos combinaciones se utilizaran para estudiarlas en dos casos, un rack y en el apilamiento de tres racks, para ver como soporta las cargas, siendo:

- **P.P:** Peso propio.
- **Ppref:** Peso preforma.
- **Ppieza:** Peso pieza.

COMBINACION 1	P.P + Ppref
COMBINACION 2	P.P + Ppref + Ppieza

5. MODELIZACION CON EL SAP 2000

5.1 Modelización de un rack en el SAP 2000

Una vez calculadas las acciones sobre la estructura, modelizamos la estructura en dicho programa y le asignamos las cargas correspondientes, así tenemos :

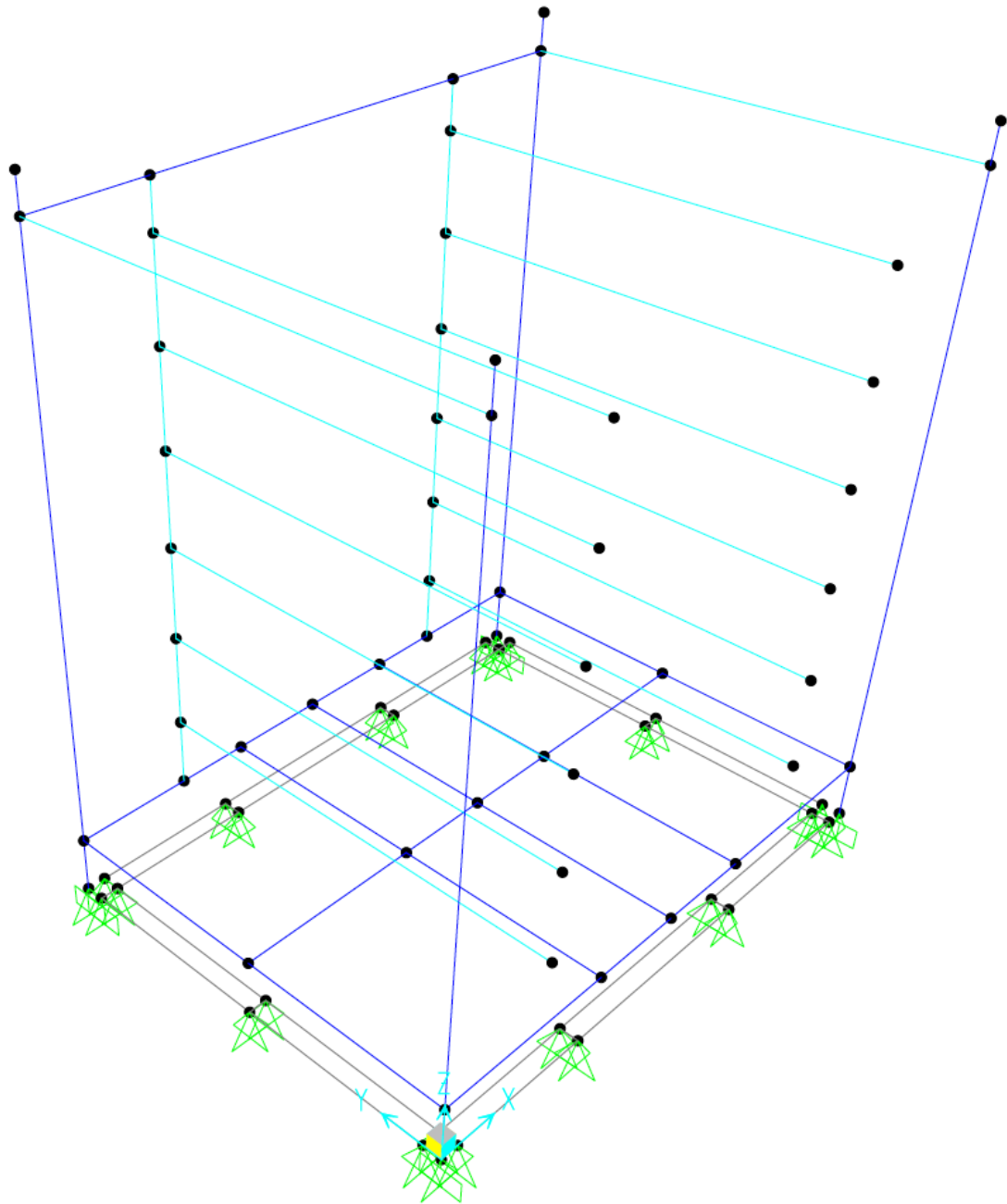


Figura 7, Estructura modelizada Rack

Para modelizar la estructura hemos partido de unos perfiles marcados por el cliente, que hemos introducido en el citado programa, los cuales son:

Perfil 50x50x3

Se ha utilizado para la estructura exterior del rack, como es la base, los pilares y el travesaño superior trasero.

Perfil 40x40x3

Se ha utilizado para la estructura interior del rack, como son los pilares que están unidos a los brazos, los brazos y los travesaños superiores laterales.

Pletina 50x10

Se ha utilizado para los llamados patines del rack, estos están situados en la base y son los que están en contacto con el suelo.

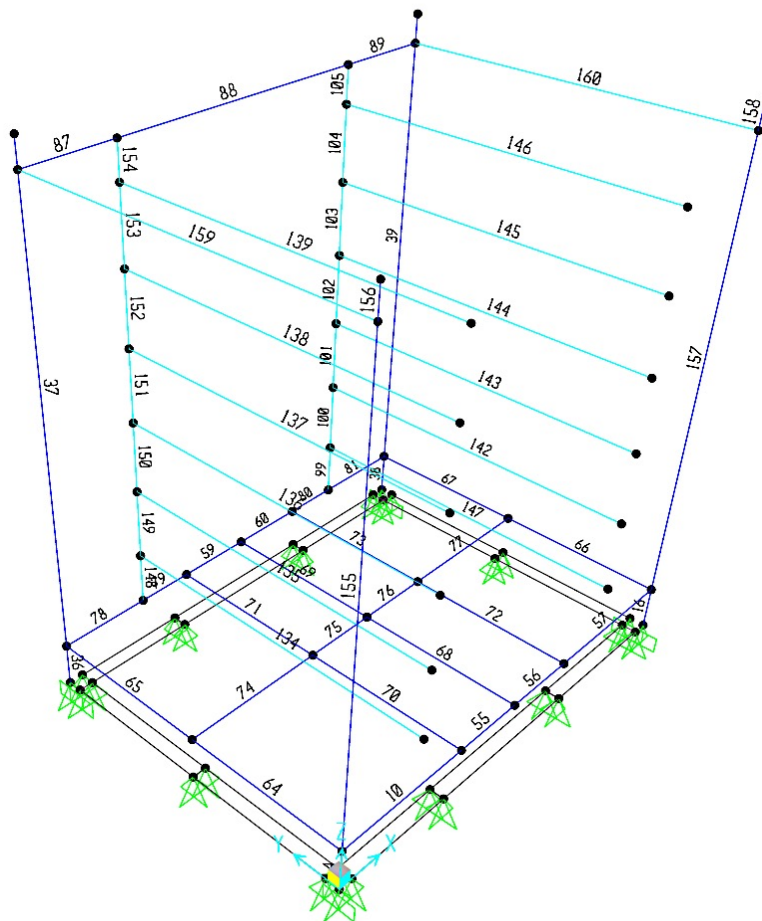


Figura 8, modelo SAP 2000 numeración barras

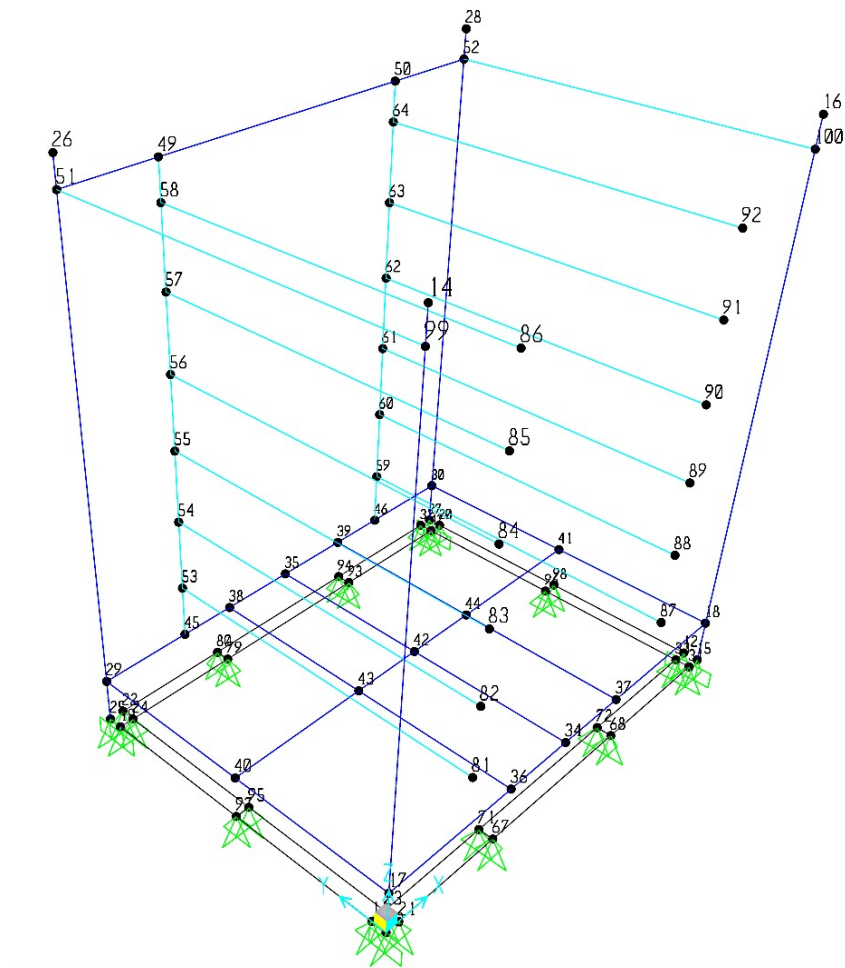


Figura 9, modelo SAP 2000 numeración nudos

5.1.1. Cargas asignadas:

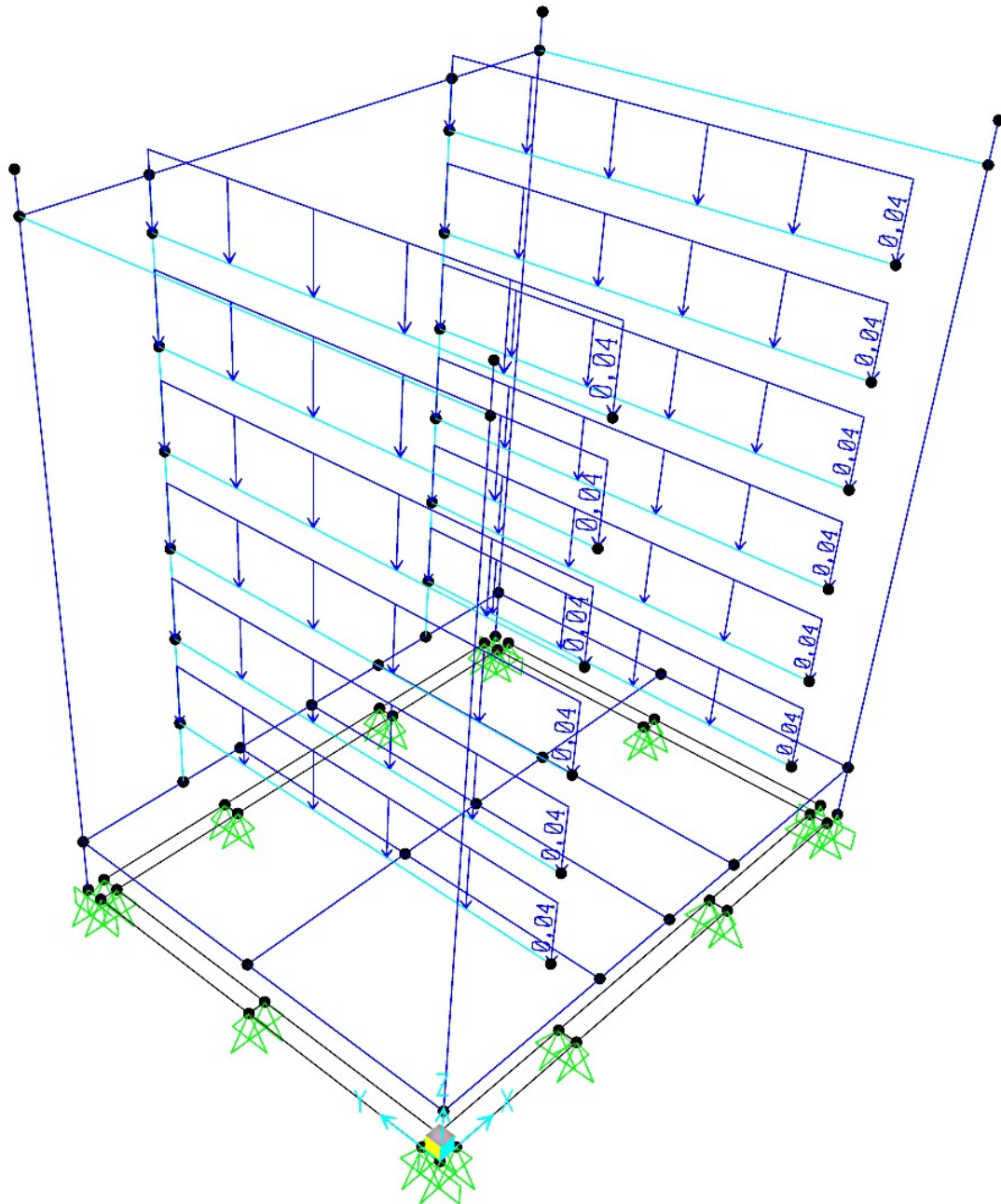


Figura 10, carga preforma

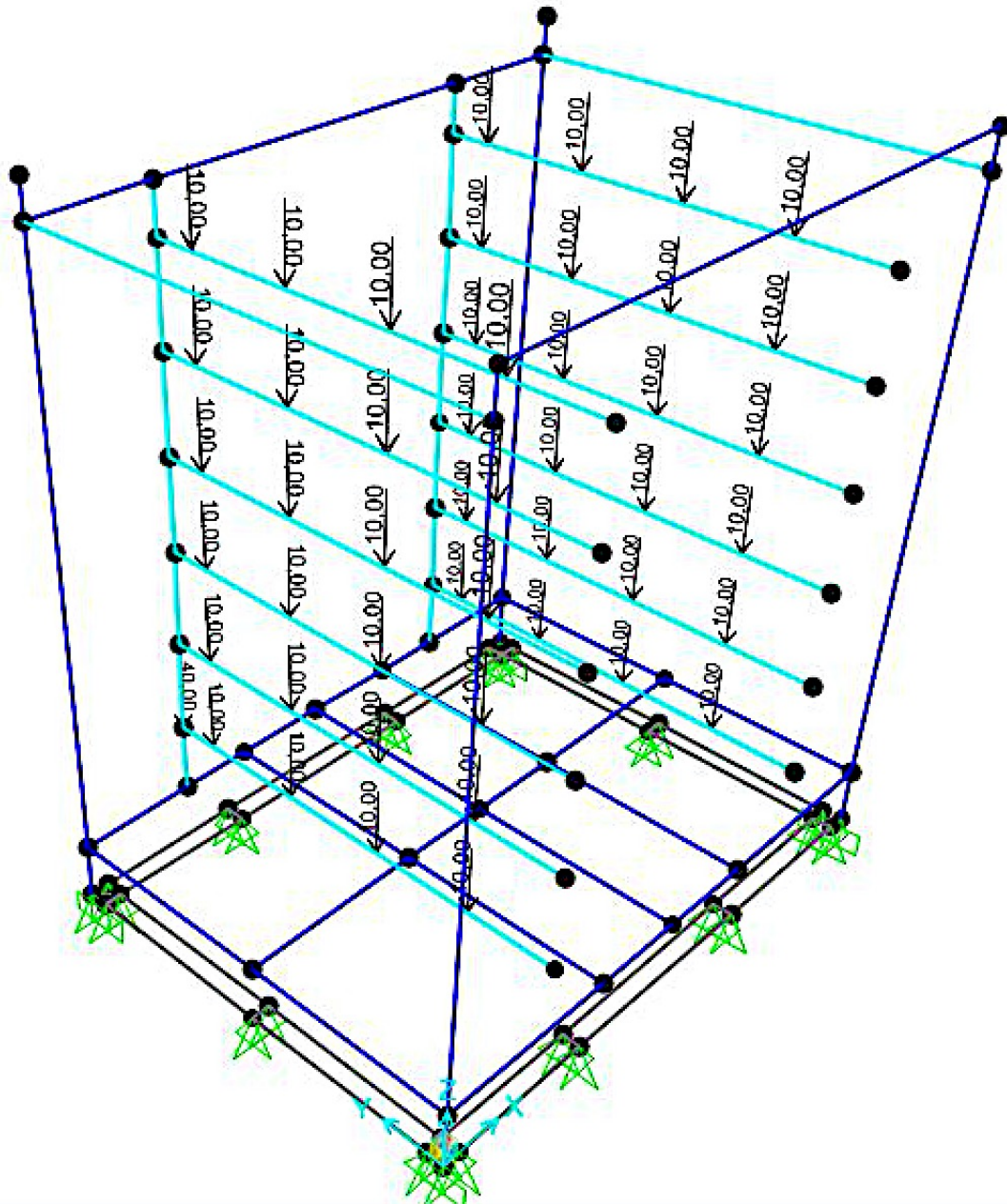


Figura 11, carga de la pieza

5.1.2. Diagramas de esfuerzos:

Se ha optado por mostrar los 10 valores máximos de cada esfuerzo para simplificar su comprensión y ser más fácil de analizar.

5.1.2.1. Diagrama de axiles, combinación 1.

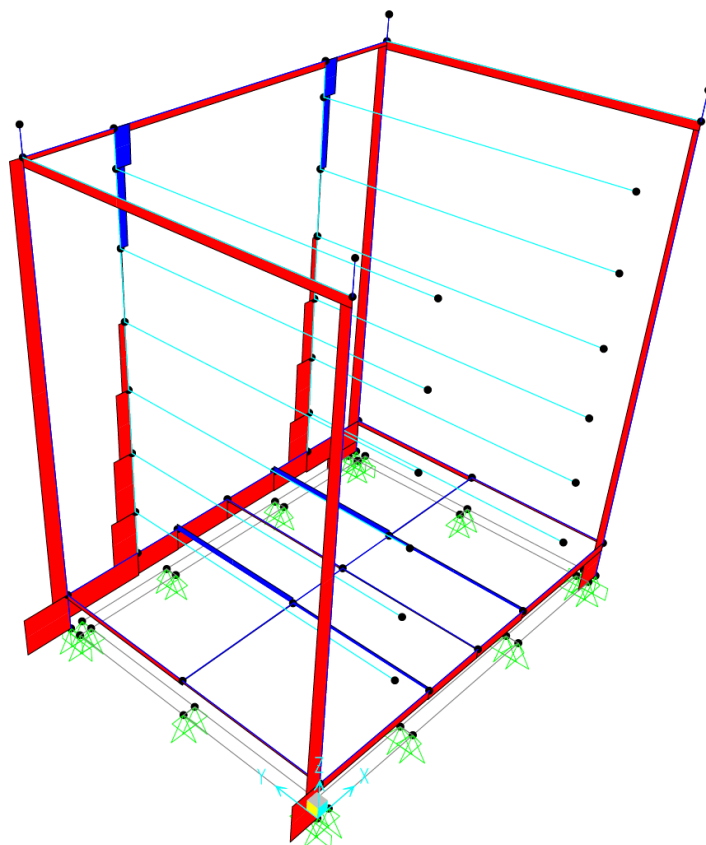


Figura 12, diagrama de Axiles, combinación 1

Tabla 1, resultado de Axil máximos, combinación 1

Barra	Combinación	Nx (N)
38	COMB1	-623,1821551
36	COMB1	-623,1821551
14	COMB1	-390,0254493
16	COMB1	-390,0254493
148	COMB1	-369,9398135
99	COMB1	-369,9398135
78	COMB1	-344,7566734
81	COMB1	-344,7566734
79	COMB1	-319,9527442
80	COMB1	-319,9527442

5.1.2.2. Diagrama de axiles, combinación 2

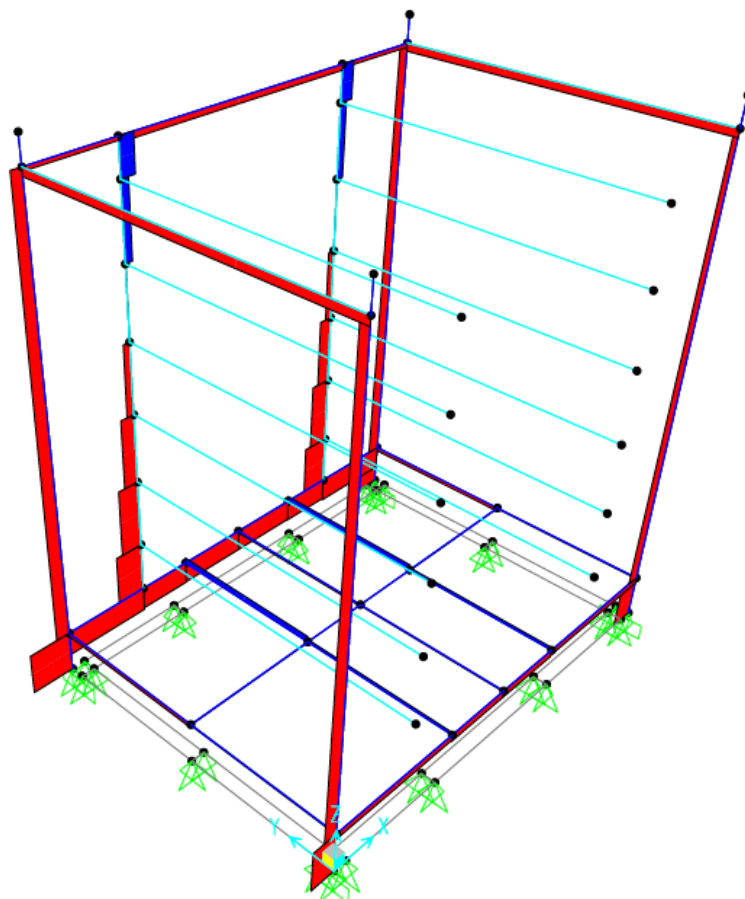


Figura 13, diagrama de Axiles, combinación 2

Tabla 2, resultado de Axil máximos, combinación 2

Barra	Combinación	Nx (N)
38	COMB2	-788,5513337
36	COMB2	-788,5513337
148	ACOMB2	-531,8562446
99	COMB2	-531,8562446
14	COMB2	-471,3852384
16	COMB2	-471,3852384
78	COMB2	-459,9060614
81	COMB2	-459,9060614
79	COMB2	-427,0901947
80	COMB2	-427,0901947

Siendo la barra 38 la más desfavorable de la combinación 2, con un Axil de 778,55 N.

5.1.2.3. Diagrama de momentos, combinación 1.

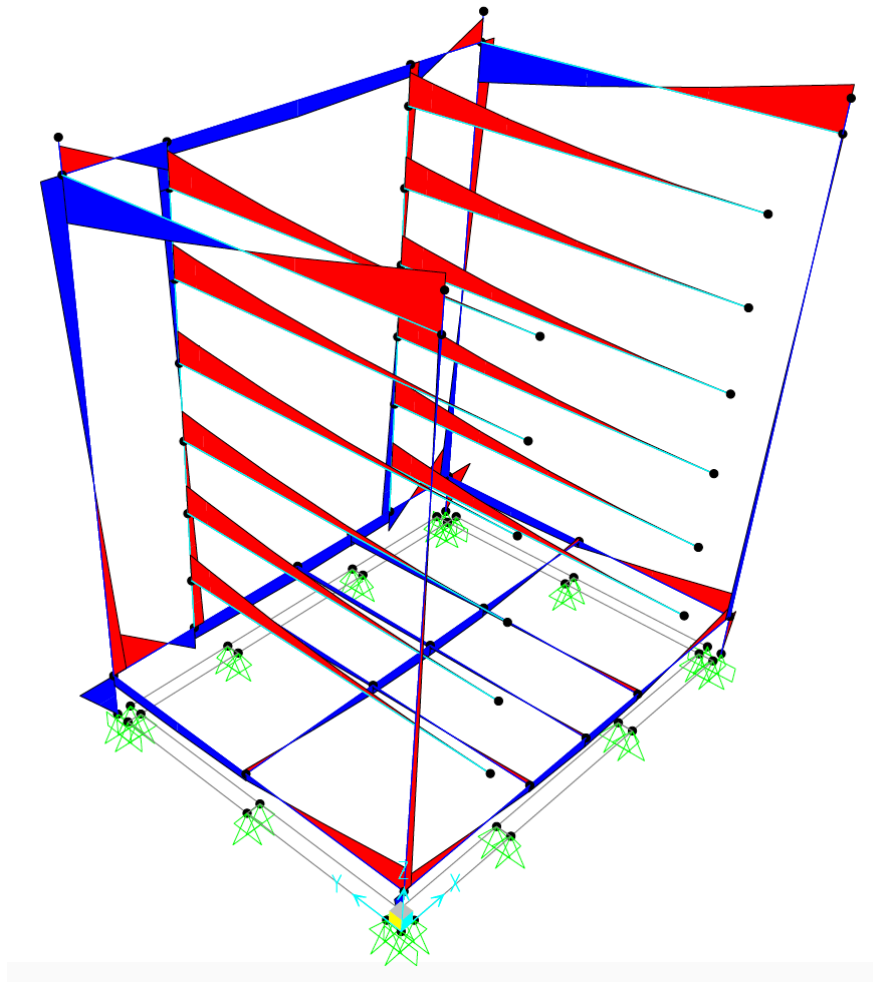


Figura 14, diagrama de momentos, combinación 1

Tabla 3, resultados de los momentos máximos, combinación 1

Barra	Combinacion	M2 (N*mm)	M3 (N*mm)
78	COMB1	-16987,04519	-83991,84849
81	COMB1	-16987,04519	-83991,84849
38	COMB1	-52657,76326	-62693,62117
159	COMB1	444,1789723	-61844,02648
160	COMB1	444,1789723	-61844,02648
136	COMB1	-4,583E-13	-49048,84799
145	COMB1	3,17613E-12	-49048,84799
134	COMB1	-3,69038E-13	-49048,84799
135	COMB1	2,27374E-13	-49048,84799
137	COMB1	-4,61853E-13	-49048,84799

5.1.2.4. Diagrama de momentos, combinación 2.

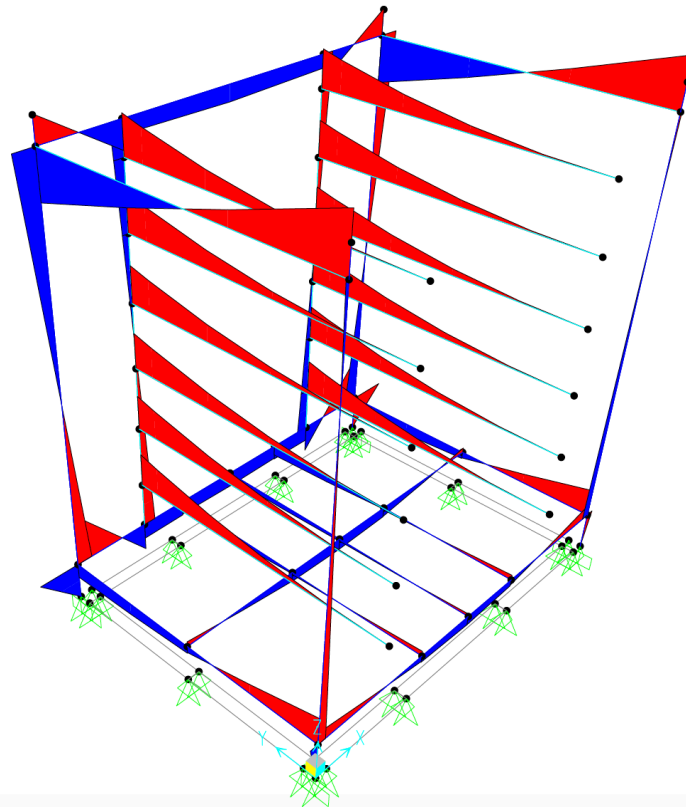


Figura 15, diagrama de momentos, combinación 2

Tabla 4, resultados de los momentos máximos, combinación 2

Barra	Combinacion	M2 (N*mm)	M3 (N*mm)
78	COMB2	-23610,50648	-113195,2408
81	COMB2	-23610,50648	-113195,2408
159	COMB2	770,0452003	-85239,04922
160	COMB2	770,0452003	-85239,04922
38	COMB2	-70557,29174	-83818,22891
136	COMB2	1,08358E-13	-68648,84799
137	COMB2	-4,61853E-13	-68648,84799
142	COMB2	-1,43441E-13	-68648,84799
143	COMB2	-1,02496E-12	-68648,84799
144	COMB2	1,02141E-12	-68648,84799

Produciéndose en la barra 78, de la combinación 2, el momento máximo de 113195 N*mm.

5.1.2.5. Diagrama de la deformada.

Factor de escala para la deformación 10%.

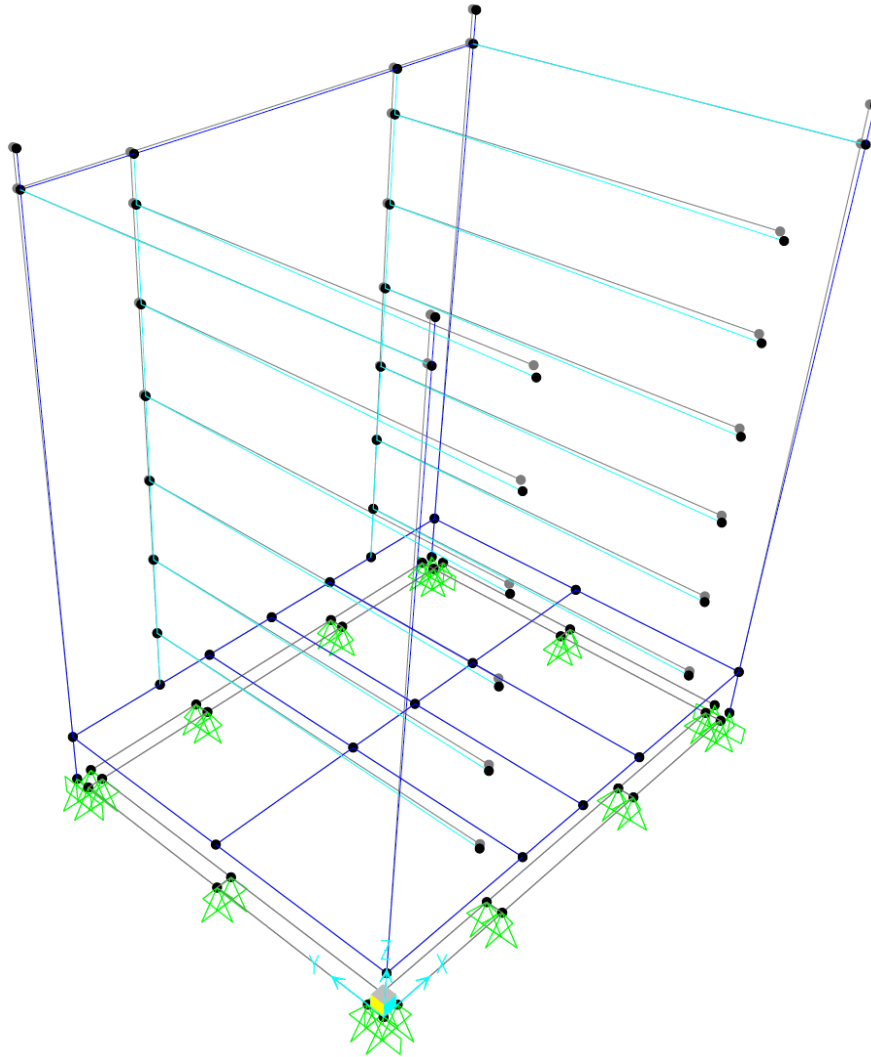


Figura 16, diagrama de la deformada

Tabla 5, resultado de la deformada, combinación 1

Nudo	Combinación	U1 (mm)	U2 (mm)	U3 (mm)
91	COMB1	0,301776033	-0,916687593	-2,080936642
85	COMB1	-0,301776033	-0,916687593	-2,080936642
84	COMB1	-0,219072471	-0,66136661	-2,079842117
90	COMB1	0,219072471	-0,66136661	-2,079842117
92	COMB1	0,356619661	-1,160792882	-1,976365894
86	COMB1	-0,356619661	-1,160792882	-1,976365894

83	COMB1	-0,126607379	-0,417745941	-1,973082317
89	COMB1	0,126607379	-0,417745941	-1,973082317
82	COMB1	-0,042479161	-0,208741598	-1,760657244
88	COMB1	0,042479161	-0,208741598	-1,760657244

Tabla 6, resultado de la deformada, combinada 2

Nudo	Combinación	U1 (mm)	U2 (mm)	U3 (mm)
85	COMB2	-0,422329684	-1,280464833	-2,883479631
91	COMB2	0,422329684	-1,280464833	-2,883479631
84	COMB2	-0,308135436	-0,922618026	-2,882520887
90	COMB2	0,308135436	-0,922618026	-2,882520887
92	COMB2	0,499430639	-1,622244621	-2,734315529
86	COMB2	-0,499430639	-1,622244621	-2,734315529
83	COMB2	-0,180792279	-0,581261587	-2,7314393
89	COMB2	0,180792279	-0,581261587	-2,7314393
82	COMB2	-0,064244599	-0,288952899	-2,430234867
88	COMB2	0,064244599	-0,288952899	-2,430234867

Produciéndose una deformación máxima de 2,88 mm verticalmente y 1,28 mm frontalmente, en el nudo 85, de la combinación 2.

5.1.2.6. Diagrama de tensiones, combinación 1.

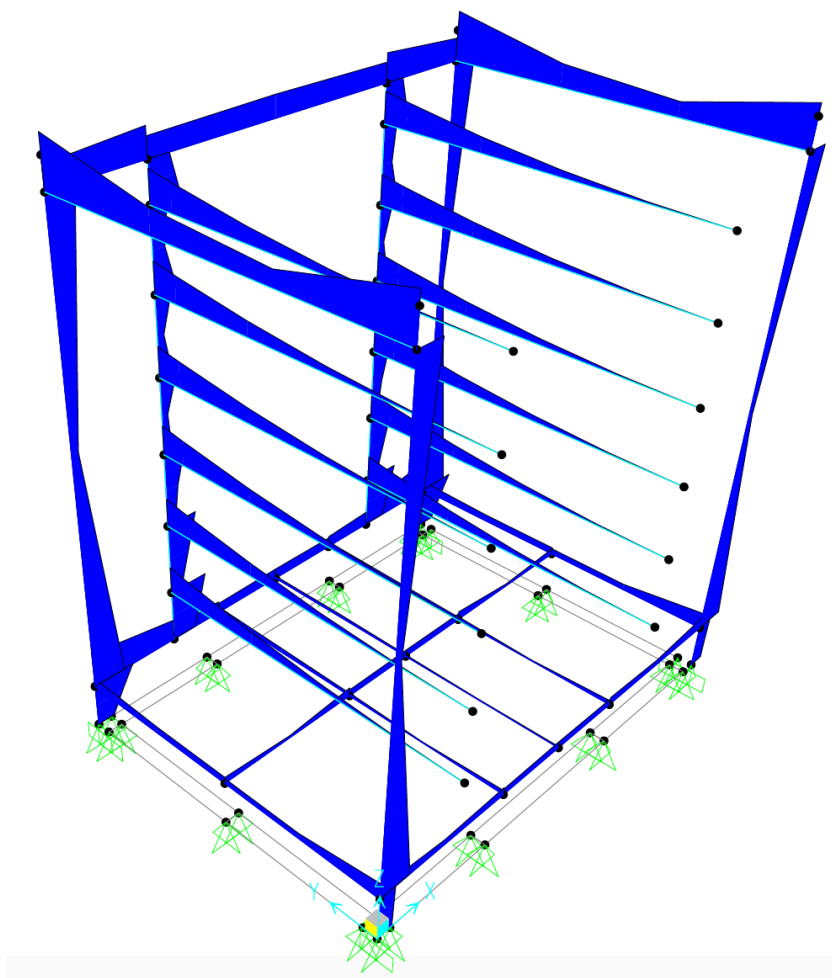


Figura 17, diagrama de tensiones, combinación 1

Tabla 7. resultado de tensiones, combinación1

Barra	Combinación	SVM (MPa)
38	COMB1	14,96354866
36	COMB1	14,94356142
159	COMB1	14,48115159
160	COMB1	14,48115159
99	COMB1	14,0778772
159	COMB1	14,06579537
160	COMB1	14,06579537
148	COMB1	14,05671407
38	COMB1	13,78326217
36	COMB1	13,76817788

5.1.2.7. Diagrama de tensiones, combinación 2.

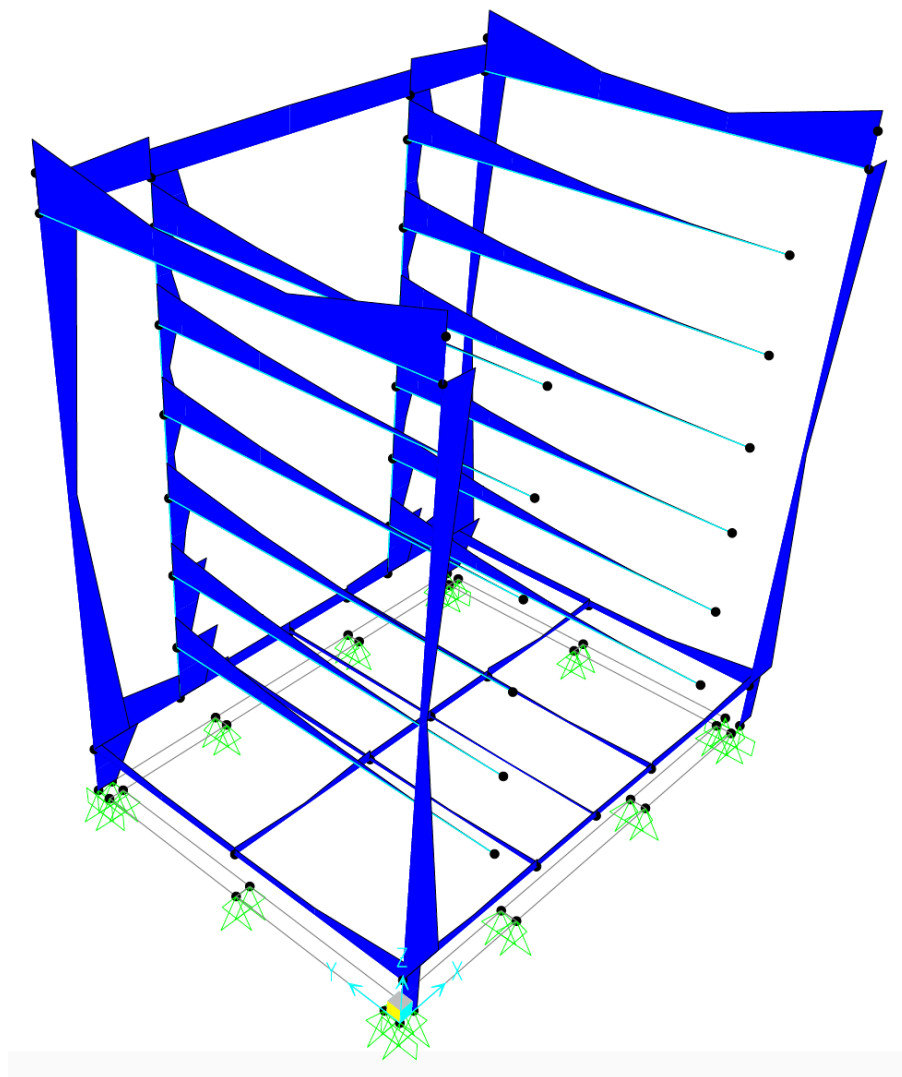


Figura 18, diagrama de tensiones, combinación 2

Tabla 8, resultado de tensiones, combinación 2

Barra	Combinación	SVM (MPa)
159	COMB2	20,41690122
160	COMB2	20,41690122
38	COMB2	19,95300985
36	COMB2	19,92432386
159	COMB2	19,84283642
160	COMB2	19,84283642
99	COMB2	19,60073751
148	COMB2	19,57123058
159	COMB2	18,71637893
160	COMB2	18,71637893

5.1.3. Comprobación

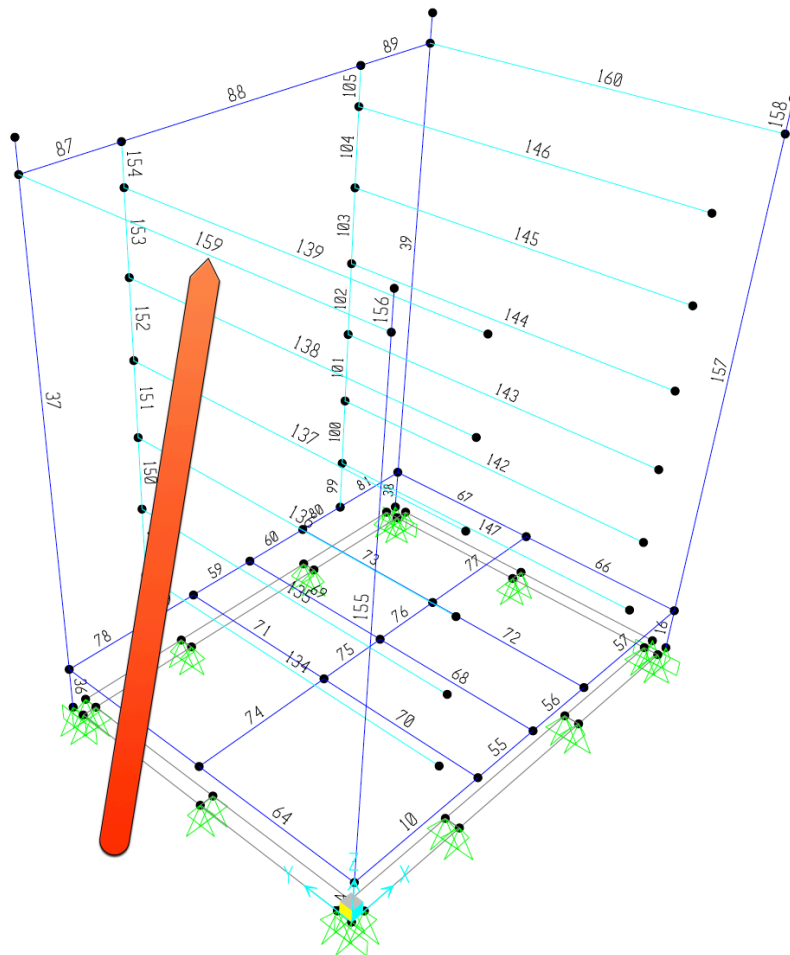
Tras exportar los datos, observamos que la situación más desfavorable es la combinación 2.

La deformación máxima, se produce en el nudo 85, para que el perfil sea válido, se debe cumplir la siguiente expresión:

$$2,88 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$$

CUMPLE A DEFORMACIONES

La barra que sufre los mayores esfuerzos es la correspondiente a la barra 159 de la estructura, la cual se muestra a continuación



Para que el perfil sea válido, se debe de cumplir la siguiente expresión:

$$20,41 \text{ MPa} \leq \frac{550}{1,05} \text{ MPa}$$

CUMPLE POR RESISTENCIA

5.2 Modelización de un rack apilable con tres alturas de un rack en el SAP 2000

Una vez calculadas las acciones sobre la estructura, modelizamos la estructura en dicho programa, apilando un rack encima de otro hasta un máximo de tres alturas y le asignamos las cargas correspondientes, así tenemos:

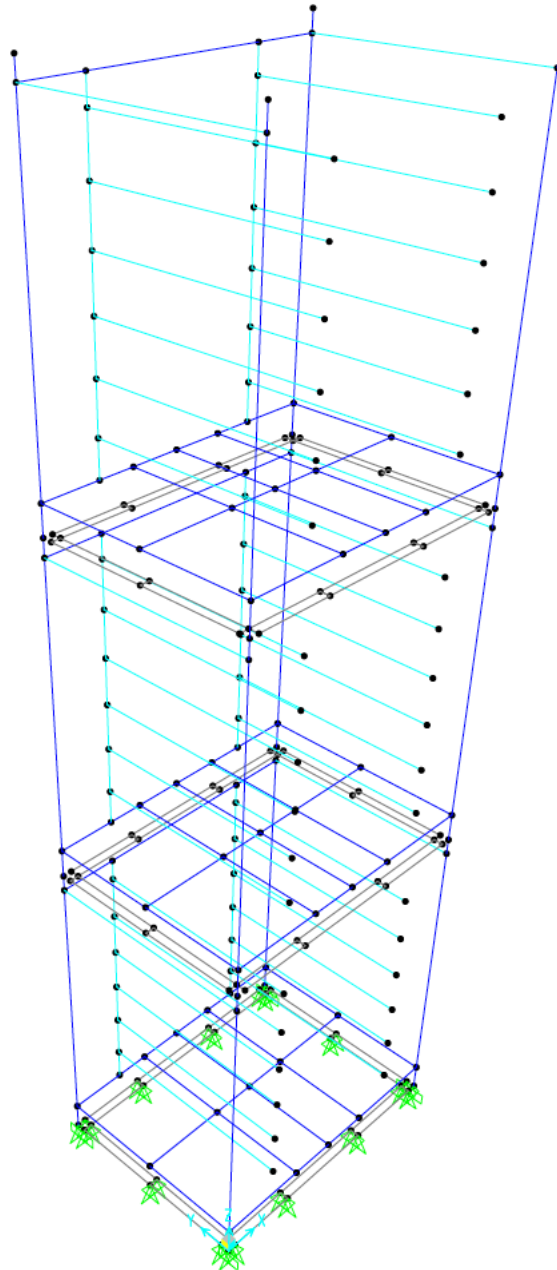


Figura 19, estructura modelizada de tres apilamientos

5.2.1. Cargas asignadas:

5.2.1.1. Carga preforma

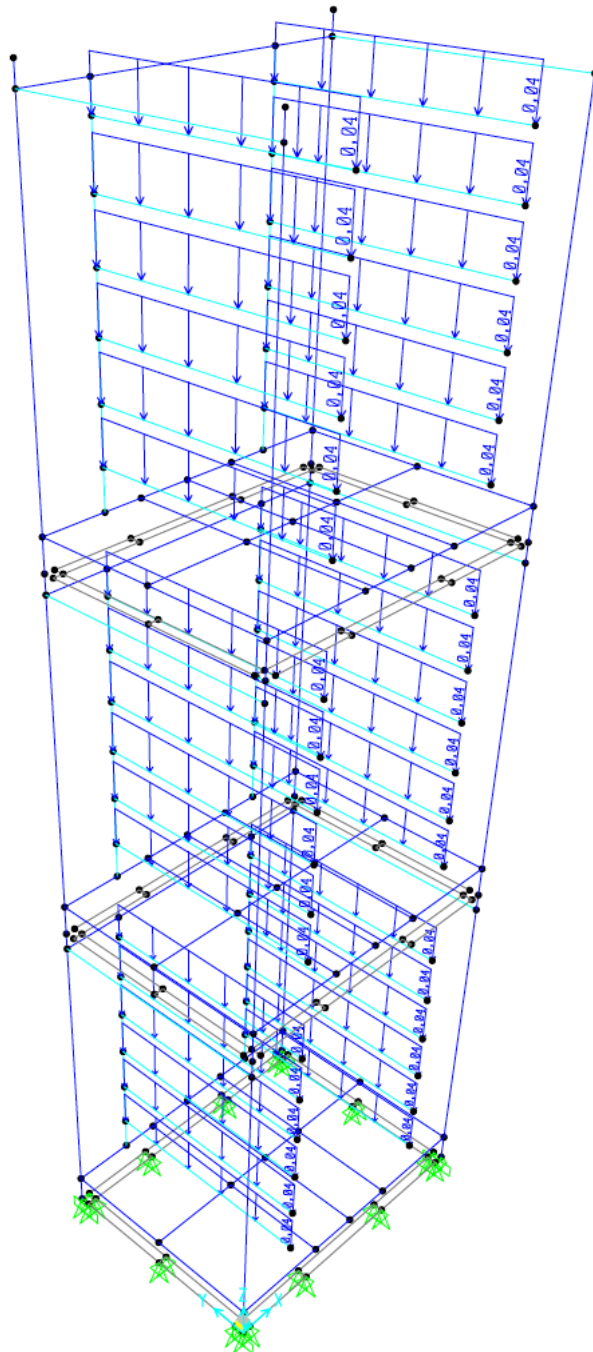


Figura 20, carga preforma

5.2.1.2. Carga pieza

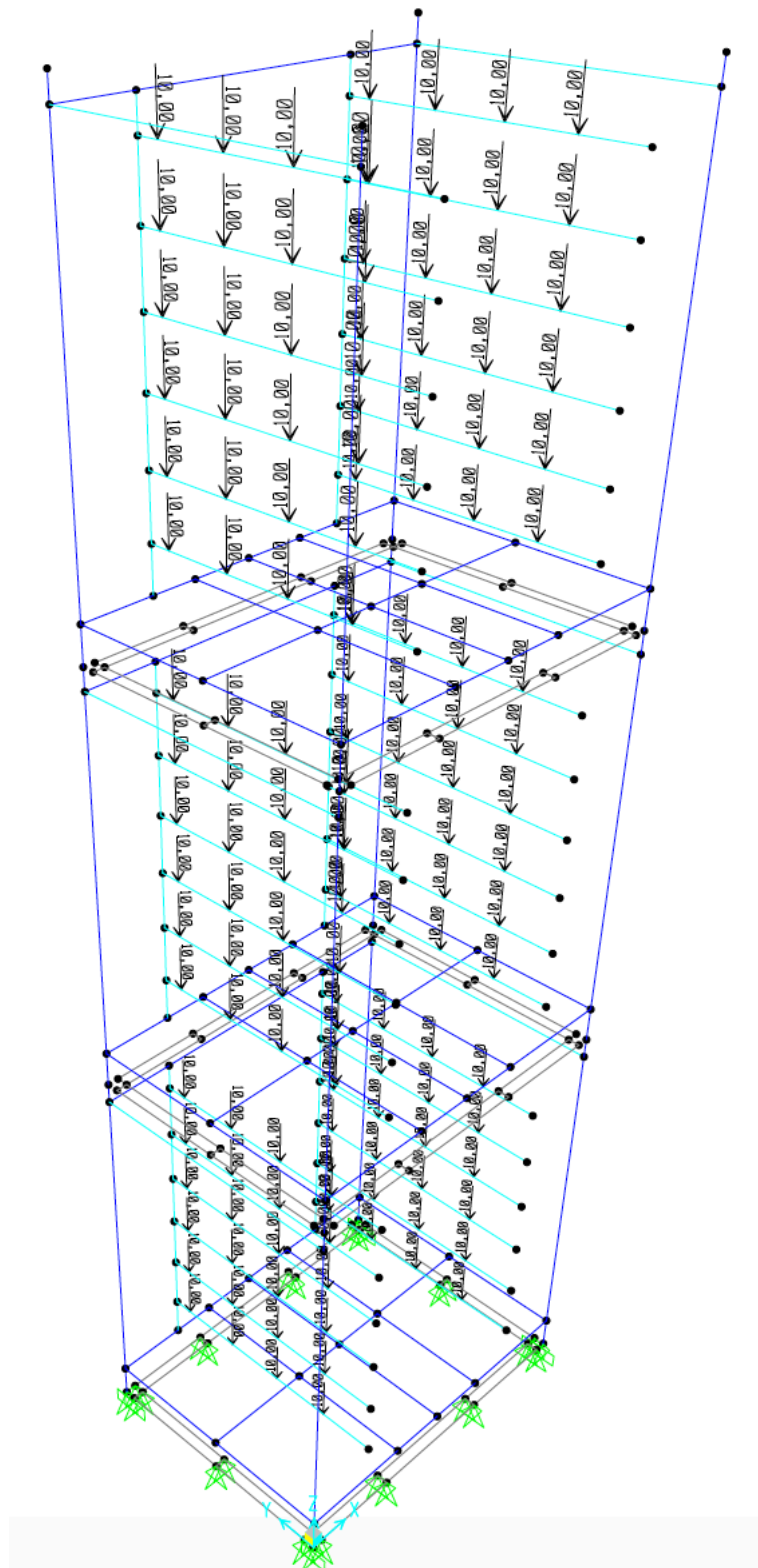


Figura 21, carga pieza

5.2.2. Los diagramas de esfuerzos son:

5.2.2.1. Diagrama de Axiles, combinación 1.

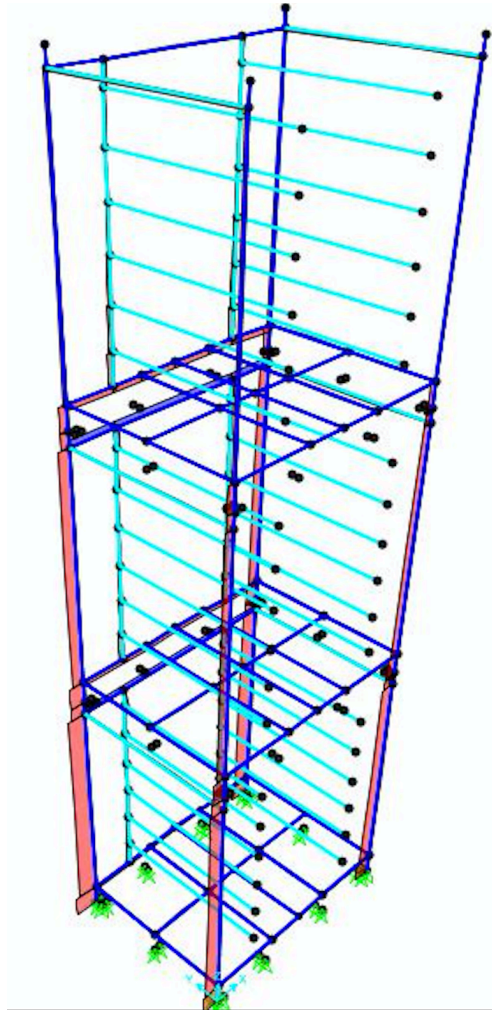


Figura 22, diagrama de Axiles, combinación 1

5.2.2.2. Diagrama de Axiles, combinación 2.

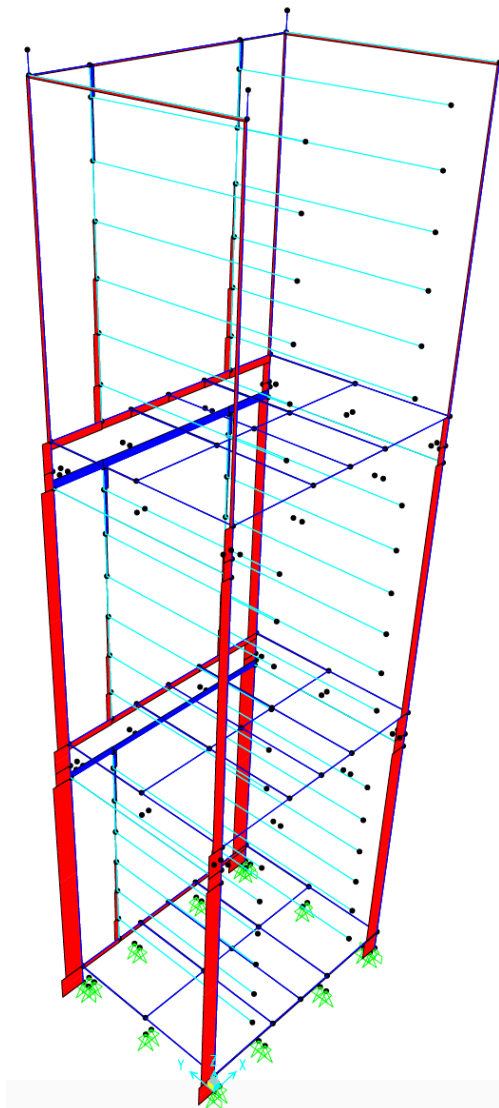


Figura 23, diagrama de Axiles, combinación 2

5.2.2.3. Diagrama de momentos, combinación 1.

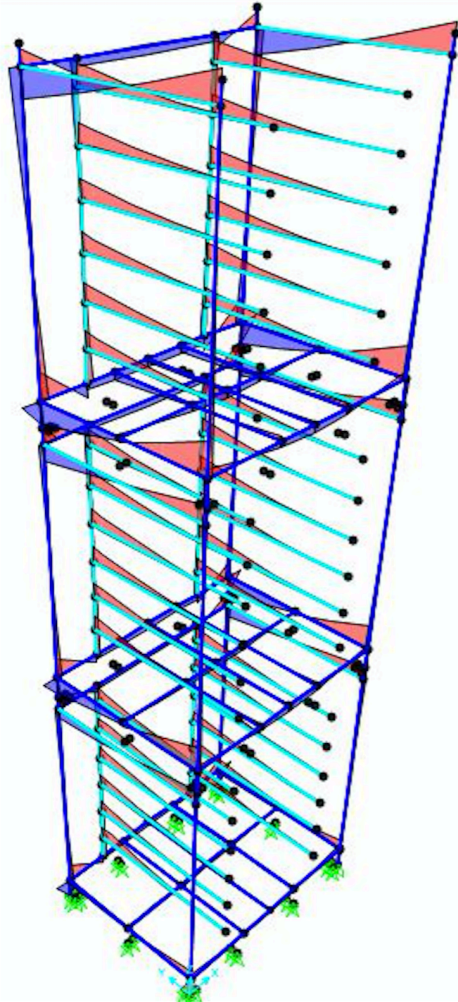


Figura 24.diagrama de momentos, combinación 1

5.2.2.4. Diagrama de momentos, combinación 2.

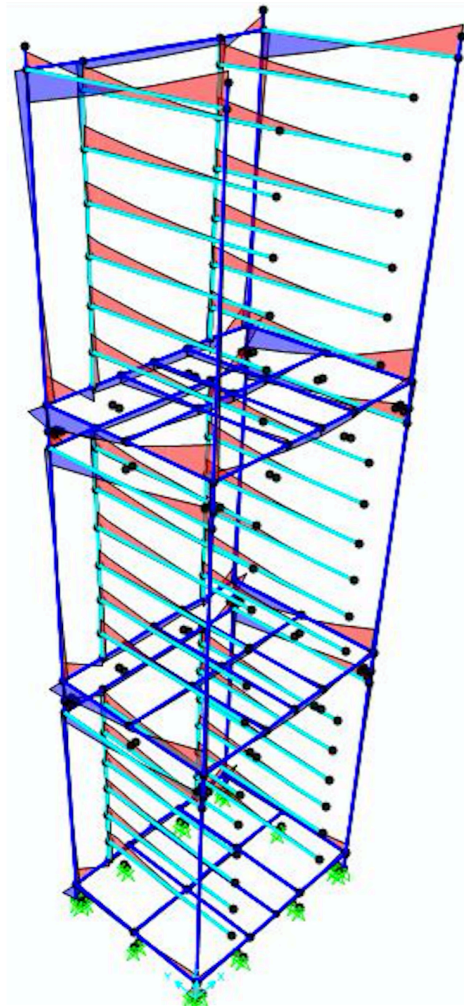


Figura 25, diagrama de momentos, combinación 2

5.2.2.5. Diagrama de tensiones, combinación 1.

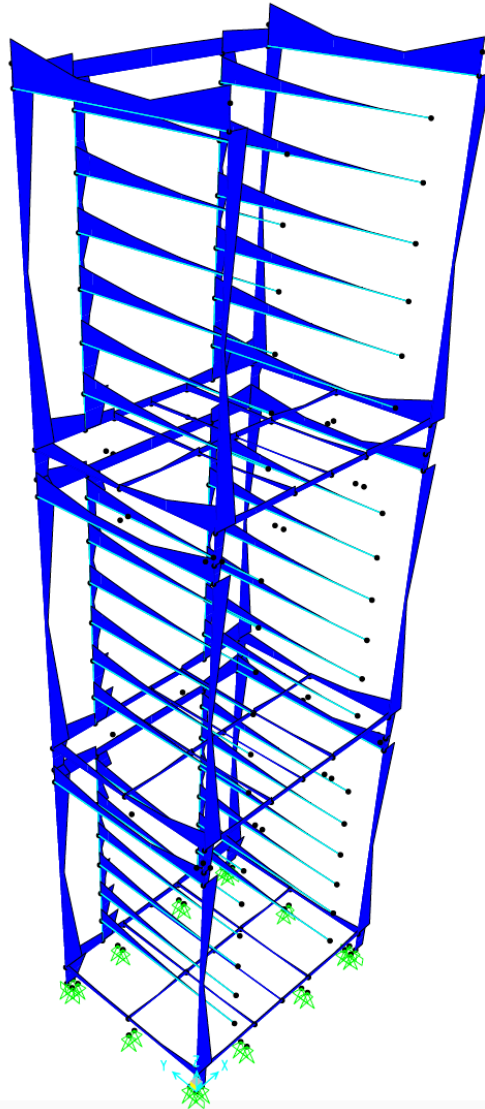


Figura 26, diagrama de tensiones, combinación 1

Tabla 9, resultado de tensiones, combinación 1

Barra	Combinacion	SVM (MPa)
38	COMB1	16,50057706
36	COMB1	16,47950699
193	COMB1	15,75594517
194	COMB1	15,75594517
163	COMB1	14,12608092
182	COMB1	14,10590991
193	COMB1	13,95541861
194	COMB1	13,95541861
193	COMB1	13,6265346
194	COMB1	13,6265346

5.2.2.6. Diagrama de tensiones, combinación 2.

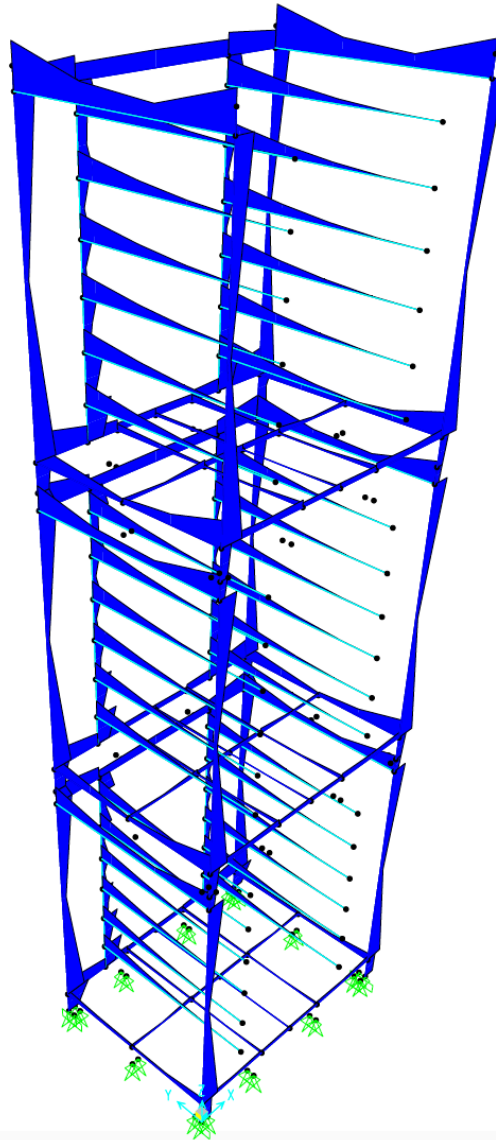
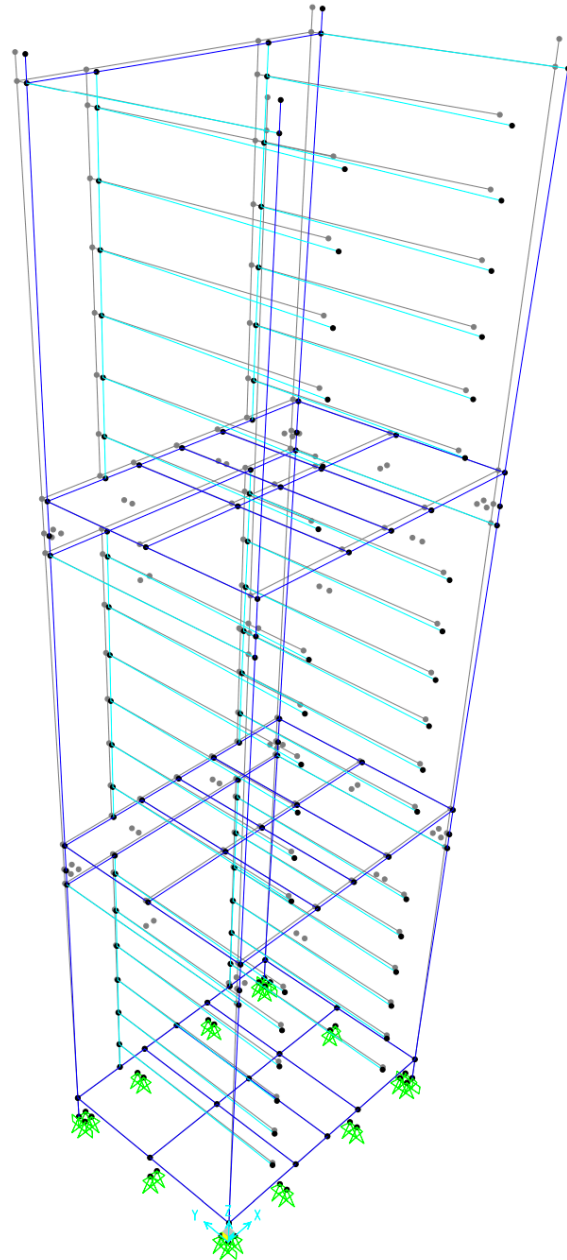


Figura 27, diagrama de tensiones, combinación 2

Tabla 10, resultado de tensiones, combinación 2

Barra	Combinación	SVM (MPa)
193	COMB2	22,10220654
194	COMB2	22,10220654
38	COMB2	21,75481469
36	COMB2	21,72402798
163	COMB2	19,6843294
182	COMB2	19,65604759
99	COMB2	18,21706066
148	COMB2	18,19577678
40	COMB2	18,1546409
82	COMB2	18,13354916

5.2.2.7. Diagrama de la deformada



Factor de escala para la deformación 10%.

Tabla 11, resultado de la deformada, combinación 1

Nudo	Combinación	U1	U2	U3
91	COMB1	0,301776033	-0,916687593	-2,080936642
85	COMB1	-0,301776033	-0,916687593	-2,080936642
84	COMB1	-0,219072471	-0,66136661	-2,079842117
90	COMB1	0,219072471	-0,66136661	-2,079842117
92	COMB1	0,356619661	-1,160792882	-1,976365894
86	COMB1	-0,356619661	-1,160792882	-1,976365894
83	COMB1	-0,126607379	-0,417745941	-1,973082317
89	COMB1	0,126607379	-0,417745941	-1,973082317
82	COMB1	-0,042479161	-0,208741598	-1,760657244
88	COMB1	0,042479161	-0,208741598	-1,760657244

Tabla 12, resultado de la deformada, combinación 2

Nudo	Combinacion	U1	U2	U3
177	COMB2	-0,00036894	-5,39462881	-0,158780592
176	COMB2	0,00036894	-5,39462881	-0,158780592
160	COMB2	-0,026943821	-5,311031899	-0,044384885
159	COMB2	0,026943821	-5,311031899	-0,044384885
156	COMB2	0,196438441	-5,290349093	-0,036899476
155	COMB2	-0,196438441	-5,290349093	-0,036899476
191	COMB2	0,025501934	-5,232507172	-0,159124196
203	COMB2	0,483983354	-5,232507172	-2,907789228
185	COMB2	-0,025501934	-5,232507172	-0,159124196
197	COMB2	-0,483983354	-5,232507172	-2,907789228

Produciéndose una deformación máxima de 2,9 mm verticalmente y 5,23 mm frontalmente, en el nudo 203, de la combinación 2.

5.2.3. Comprobación

Tras exportar los datos, observamos que la situación más desfavorable es la combinación 2.

La deformación máxima se produce en el nudo 203, para que el perfil sea válido, se debe cumplir la siguiente expresión:

$$2,9 \text{ mm} \leq 10 \text{ mm}$$

CUMPLE A DEFORMACIONES

La barra que sufre los mayor tensión es la correspondiente a la barra 193 de la estructura.

Para que el perfil sea válido, se debe de cumplir la siguiente expresión:

$$22,1 \text{ MPa} \leq \frac{550}{1,05} \text{ MPa}$$

CUMPLE POR RESISTENCIA

6. PLIEGO DE CONDICIONES

6.1. Pliego de condiciones generales

El estudio del diseño del rack debe garantizar que los perfiles utilizados resistan su función de soportar el máximo número de piezas y su aplicabilidad de tres pisos, anteponiendo siempre la seguridad.

Este proyecto no está sujeto a ningún tipo de legislación, ya que se considera como un útil para el cliente.

6.2. Pliegos de especificaciones técnicas

A continuación se describirán todas las especificaciones técnicas, marcadas por el cliente.

- Las dimensiones del rack no deberá superar en ningún caso 1600x1200x1800 mm
- Se debe usar perfiles estructurales F112, de 3mm de espesor.
- El rack debe de pintarse con pintura en polvo al horno de color azul RAL 5010.
- Cada rack debe tener pintado en el pilar frontal y trasero la numeración que le corresponda y el título de denominación de la pieza que contenga.
- Debe de tener una pegatina con un código de barras en el lateral derecho a la altura de la base para la lectura del robot del almacén inteligente, dicha pegatina será suministrada por el cliente.
- La deformación máxima admisible en cualquier parte de la estructura será de 10 mm,

6.2.1. Especificaciones de materiales.

A continuación se definirán los materiales estudiados en el análisis de rack

Listado de materiales

Para la realización del proyecto se usara acero estructural F112.

Materiales empleados

- Perfil 50x50x3
- Perfil 40x40x3
- Pletina de 50x10
- Chapa repujada e= 1,5mm
- Cazoletas
- Tornillos autorroscantes M5x35
- Preformas

6.3. Condiciones facultativas

6.3.1. Libro de ordenes

Para la realización del rack se seguirá un proceso de fabricación que se describirá a continuación.

Proceso de fabricación

- **Corte de material**

Lo primero que se debe hacer una vez recibido y confirmado todo el material necesario, es cortarlo en el orden que marque la hoja de ruta suministrada por el jefe de taller.

- **Plegado de patines**

Una vez cortado todo el material se plegaran las pletinas, según indiquen los planos.

- **Montaje de la base**

Con los patines ya plegados, se procede a soldar la base con la ayuda de una plantilla.

- **Montaje de laterales**

Se suelda el lateral con ayuda de una plantilla.

- **Montaje de los brazos**

Se sueldan los brazos a los pilares con ayuda de una plantilla.

- **Ensamblaje**

Una vez tengamos la base, los laterales y los brazos, se procede al ensamblaje mediante soldadura.

- **Pintura**

Después de pasar un control de calidad que se detallara en el siguiente punto y considerar que el rack cumple con sus dimensiones, se manda a pintar, con pintura en polvo a un empresa externa.

- **Montaje de las preformas.**

Con el rack ya pintado se procede atornillar las preformas en los brazos.

- **Pegatina.**

Colocación de la pegatina de código de barras.

6.3.2. Control de calidad

Se hará un seguimiento en el proceso de fabricación del Rack, que se describe a continuación.

En el proceso de corte, se comprobará que las medidas cortadas son correctas.

Una vez este ensamblado el rack, se procederá hacer una comprobación de sus medidas totales, garantizando que sean correctas. Se hará una prueba cargando el rack de piezas y comprobando que estas no se toquen entre sí.

Se comprobará que el rack este correctamente identificado con su letrero y lleve pegada su pegatina de código de barras.

Una vez pase estos controles podremos garantizar el producto como acabado.

6.3.4. Trabajos defectuosos y modificaciones por causa de fuerza mayor.

El contratista se responsabiliza de costear todas las obras que a juicio de la dirección facultativa no estén correctamente ejecutadas, como sean:

- Dimensiones erróneas
- Rotura en las soldaduras.
- Mala aplicabilidad.

6.4. Clausulas económicas

6.4.1. Presupuesto

Se hará un presupuesto en el cual se detallaran todos costos de rack, cualquier cambio de diseño se cobrara a parte como una modificación de este.

6.4.2. Subcontrata

Se cede el trabajo de inyección de las preformas a la empresa Motles.S.L.

La empresa se hace responsable de cualquier defecto en las preformas, no eximiéndole del cumplimiento de todas las condiciones facultativas o económicas.

6.4.3. Causas de Rescisión del Contrato

Se desarrollan los motivos por los que la propiedad puede rescindir el contrato y en qué casos tendrá derecho el Contratista a la devolución de la fianza y al cobro de las obras realizadas hasta el momento de la rescisión. Las principales causas son:

- Por mutuo acuerdo entre la Administración y el Contratista.
- Por un retraso excesivo en la ejecución de las obras.
- Por abandono de las obras sin causa justificada.
- Por fallecimiento del Contratista o extinción de la personalidad jurídica de la sociedad.
- Por causas administrativas.

7. PRESUPUESTO

Lista de Materiales para un rack y su fabricación.

Acontinuacion se detallaran todos los costes que se han tenido en cuenta para la fabricación de un rack.

7.1. Costes de materiales

Unid.medida	Descripción	Ud	Cantidad	Precio	Total
Ml	Barra tubo hierro 50x50x3	6	3	2,46€	44,28€
Ml	Barra tubo hierro 40x40x3	6	4	2,82€	67,68€
Kg	Barra pletina 50x10	26	1	0,62€	16,12€
Kg	Chapa repujada 1500x1100x1,5	1	1	28,9	28,9€
Kg	Pintura azul RAL 5010	1	1	20€	20€
-	Preformas	1	12	2,5€	30€

Total	206,98€
21% I.V.A.	43,46 €
TOTAL	250,44 €

COSTE TOTAL DE MATERIALES 250,44 €

7.2. Coste de mano de obra

<u>MANODEOBRADIRECTA</u>	Total	horas	Coste/h.
Coste/hora Oficial de 1ª	20.400€	1.780	11,46
Coste/hora Oficial de 2ª	19.200€	1.780	10,78
Coste/hora Ayudante	12.000€	1.780	6,74

7.3. Coste de la mano de obra directa

<u>Ref. Trabajo</u>	<u>Operario</u>	<u>Uds</u>	<u>Ctdad</u>
Cortar material	Ayudante	h	1
Plegar pletinas patin rack	Oficial 2ª	h	1
Soldar base	Oficial 1ª	h	2
Soldar laterales, pilares y brazos	Oficial 1ª	h	3
Ensamblar estructura	Oficial 2ª	h	1
Montar preformas	Ayudante	h	1

Coste Total Horas Oficial 1ª	5h x 11,46€/h	57,3€
Coste Total Horas Oficial 2ª	2h x 10,78€/h	21,56€
Coste Total Horas Ayudante	2h x 6,74€/h	13,48€

COSTE TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA **92,34€**

MANODEOBRAINDIRECTA:

$$\% \text{ M.O.I} = \frac{\text{REMUNERACIÓN ANUAL M.O.I.}}{\text{REMUNERACIÓN ANUAL M.O.D.}} \times 100$$

MANO DE OBRA DIRECTA

Categoría	Remuneración/Año	NºOperarios Total	Remuneración
Coste Oficial de 1ª	20.400€	3	40.800€
Coste Oficial de 2ª	19.200€	4	76.800€
Coste Ayudante	12.000€	2	24.000€

TOTAL M.O.D.	141.600€
---------------------	-----------------

MANO DE OBRA INDIRECTA

Categoría	Remuneración/Año	NºOperarios Total	Remuneración
Remunerac. Coste Encargado	22.000€	1	22.000€

TOTAL M.O.I.	22.000€
---------------------	----------------

$$\% \text{ M.O.I} = \frac{22.000}{141600} \times 100 = 15\%$$

COSTE TOTAL DE MANO DE OBRA INDIRECTA = 92,34 x 0,15 = 13,85€

COSTE TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA	92,34€
COSTE TOTAL DE MANO DE OBRA INDIRECTA	13,85€

COSTE TOTAL DE MANO DE OBRA 106,19€

7.4. Gastos generales

Se define como Gastos Generales (G.G.), el coste total necesario para el funcionamiento de una empresa, excluyendo los costes anteriormente indicados.

Para el cálculo de este apartado se considera una pequeña empresa cuyos gastos son:

- Sueldo de personal de oficina.	36.000,00 €
- Suministro energía eléctrica.	25.000,00 €
- Suministro de Agua. .	2.000,00 €
- Teléfono.	4.500,00 €
- Material de oficina.	2.500,00 €
- Gastos de Limpieza.	5.000,00 €
- Mantenimiento instalaciones.	12.000,00 €
- Gastos de taller.	15.000,00 €
- Mantenimiento web	100 €
- Desplazamientos.	3.000,00 €
- Gastos varios.	6.000,00 €
Impuestos Locales:	
- Impuesto de Bienes Inmuebles (I.B.I.).	4.500,00 €
- Impuesto de Actividades Económicas (I.A.E.)	6.200,00 €
- Otros (Basuras, Vados, etc.).	2.700,00 €
TOTAL GASTOS GENERALES.	124500 €

Esta cantidad se reparte proporcionalmente entre el nº de horas totales de M.O.D.

$$1.780 \times 8 \text{ operarios} = 14240 \text{ horas totales.}$$

$$\text{GASTOS GENERALES} = 124500 \text{ €} / 14240 \text{ horas} = 8,74 \text{ €/h.}$$

$$\text{COSTE TOTAL GASTOS GENERALES} = 9 \text{ h} \times 8,74 \text{ €/h.} = 78,68 \text{ €.}$$

7.5. Amortizaciones

Inmueble	300.000 €	20 años	15.000 €
Mobiliario	30.000 €	5 años	6.000 €
Maquinaria	58.800 €	10 años	5.880 €

TOTAL COSTES	AMORTIZACIÓN.	26.880 €
--------------	---------------	----------

Amortización Anual

Esta cantidad se reparte proporcionalmente entre el nº de horas totales de M.O.D.

$$1.780 \times 9 \text{ operarios} = 16.020 \text{ horas totales.}$$

$$\text{GASTOS GENERALES} = 26.880,00 \text{ €} / 16.020 \text{ horas} = \underline{1,67 \text{ €/h.}}$$

$$\text{COSTE TOTAL COSTES AMORTIZACIÓN} = 9 \text{ h} \times 1,67 \text{ €/h.} = 15,03 \text{ €.}$$

7.6. Coste del producto:

COSTE TOTAL DE MATERIALES	250,44€
COSTE TOTAL DE MANO DE OBRA	106,19 €
COSTE TOTAL GASTOS GENERALES	78,68 €
COSTE TOTAL COSTES AMORTIZACIÓN	15,03 €
TOTAL COSTE NETO DEL PRODUCTO	450,34€

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTE NETO DEL PRODUCTO.	450,34 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 25 %.	112,58€
SUBTOTAL	562,92€
I.V.A. 21 %	118,21€
PRECIO DE VENTA	681.14 €

8. SOLUCIONES ALTERNATIVAS

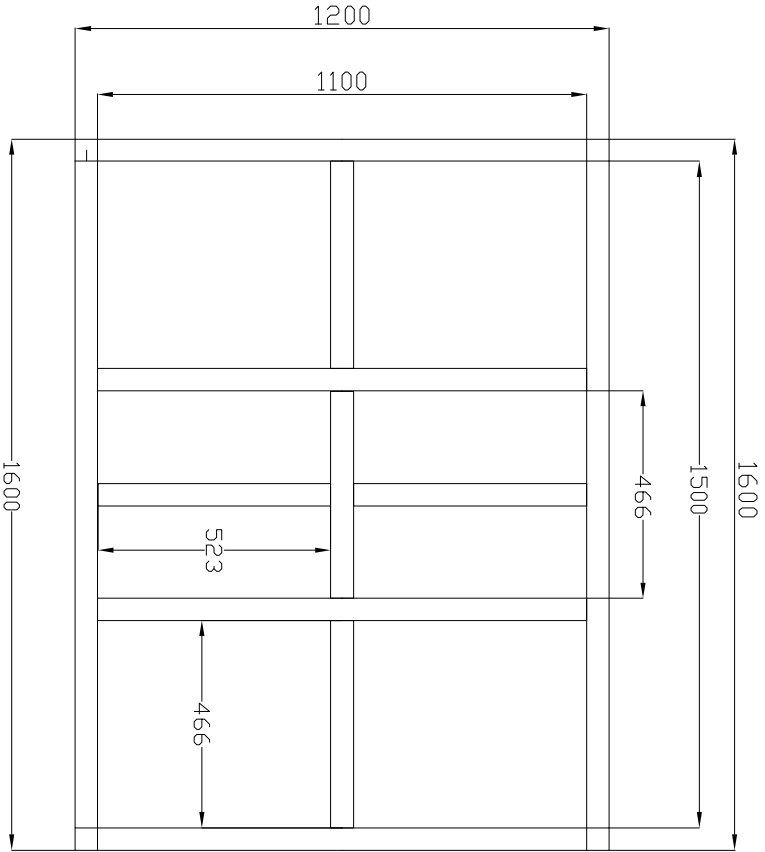
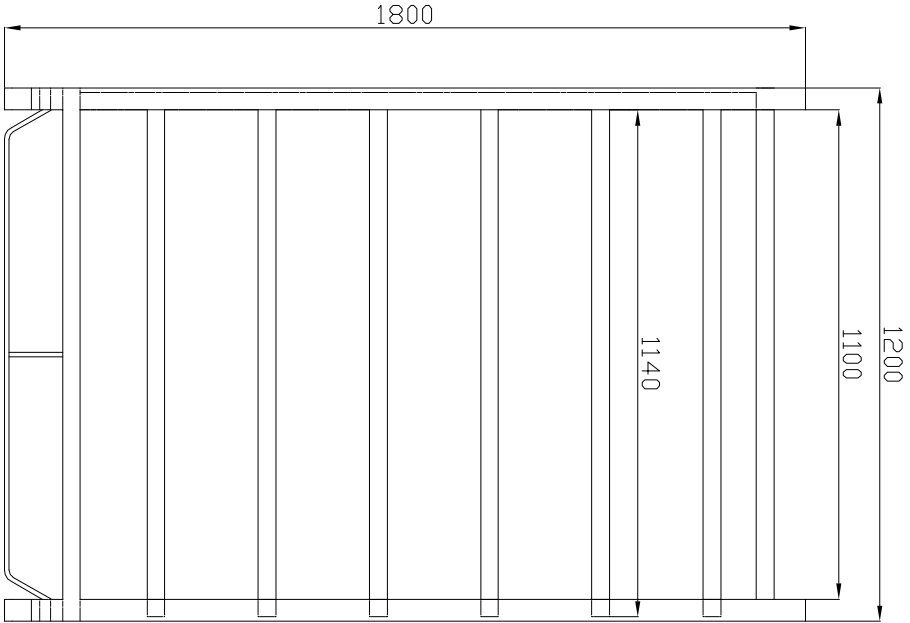
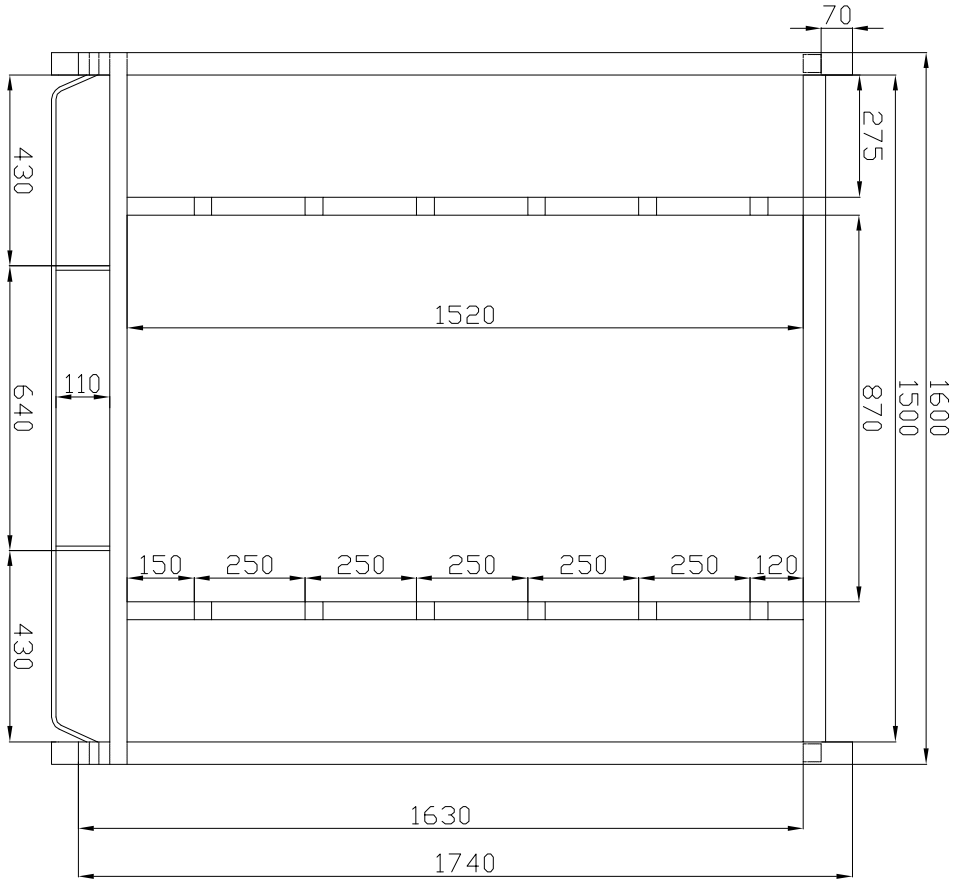
Debido a los resultados, una solución alternativa sería la de reducir el espesor de los perfiles a 2 mm.

Otra solución sería la de reducir el tamaño del perfil sustituyendo los perfiles de 50x50x3 por 40x40x3 y los 40x40x3 por 30x30x3


9. JUSTIFICACIÓN

La justificación de dichas soluciones es debido a que el rack está sobredimensionado, por ello modificaría los perfiles reduciendo su espesor, asegurando que sea resistente y poniéndonos del lado de la seguridad, ya que eso es lo que pide el cliente.

10. PLANOS



Despiece			
Nº Piezas	Perfil	Material	Longitud (mm)
1	50x50x3	F 112	1740
3	50x50x3	F 112	1500
4	50x50x3	F 112	1100
3	50x50x3	F 112	466
2	50x50x3	F 112	523
2	Pletina 50x10	F 112	1560
2	Pletina 50x10	F 112	1155
4	Pletina 50x10	F 112	110
2	40x40x3	F 112	1520
2	40x40x3	F 112	1100
12	40x40x3	F 112	1140
4	Cazoleta	F 112	-

	Nombre		Fecha	<div> Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño</div>	
Dibujado:	Alejandro De Juan Sanchis		18/07/16		
Comprobado:					
PREFORMA:	7923-A				
Escala:	TITULO			Nº Plano:	
1:17	SPOYLER CITROEN PICASSO			1	

11. ANEJOS GESTION DE RESIDUOS

11.1. Anejo I . Procedimiento de identificación de requisitos legales y evaluación de aspectos medioambientales

1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es establecer la metodología para la identificación de los requisitos legales que afectan a la actividad de la empresa. Así mismo, en este procedimiento se establece la metodología de identificación, evaluación y registro de los aspectos medioambientales significativos de las actividades desarrolladas.

2. ALCANCE

Todas las actividades desarrolladas que puedan causar un impacto medioambiental serán objeto de aplicación de este procedimiento, incluyendo las actividades auxiliares como la limpieza de instalaciones, actividades desarrolladas en oficinas, mantenimiento o transporte, tanto en condiciones normales como de emergencia.

3- DOCUMENTACION APLICABLE

- Norma ISO 14001
- Manual de Calidad y Medio Ambiente
- Legislación aplicable

4. RESPONSABILIDADES

El Responsable de Calidad y Medio Ambiente identifica y evalúa los requisitos legales. Así mismo identifica también los aspectos medioambientales asociados a las actividades, productos o servicios que se prestan a los clientes, manteniendo actualizado los registros generados. También revisa la evaluación de aspectos medioambientales significativos y efectúa las anotaciones que considere oportunas.

Así mismo, el Responsable de Calidad y Medio Ambiente, realizará la aprobación de la evaluación definitiva, constituyendo ésta uno de los instrumentos básicos para la definición de Objetivos y Metas y para la posterior revisión del Sistema.

5. DEFINICIONES

- Aspecto Medioambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el Medio Ambiente.
- Impacto Medioambiental: Cualquier cambio en el Medio Ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.

6. IDENTIFICACION DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

El Responsable de Calidad y Medio Ambiente identifica los aspectos medioambientales que se derivan de las actividades desarrolladas en la planta, ya sean de proceso productivo o auxiliares.

El documento de diagnóstico medioambiental puede constituir inicialmente una referencia de utilidad para la identificación de aspectos medioambientales.

Se considerarán los siguientes aspectos medioambientales, en cada actividad:

- Generación de emisiones atmosféricas.
- Vertido de aguas residuales.
- Generación de residuos, sólidos o líquidos.
- Afección al suelo.
- Generación de ruidos.
- Consumo de recursos naturales (agua, energía, combustibles, otros).
- Consumo de materias primas.

Cabe tener en cuenta que los aspectos medioambientales identificados pueden generar distintos efectos o impactos. (Por ejemplo, un vertido líquido contaminante puede afectar a la calidad de las aguas o contaminar el suelo del emplazamiento).

La identificación de **aspectos ambientales** se realiza sobre actividades llevadas a cabo en condiciones normales y anormales de funcionamiento y en previsibles situaciones de emergencia. En cuanto a la identificación de aspectos generados por actividades pasadas, se centrará básicamente en la contaminación de suelos.

Los procedimientos de control operacional permiten efectuar un control continuo de los aspectos identificados.

La identificación de los aspectos medioambientales, la plasma el Responsable de Calidad y Medio Ambiente en el formulario Identificación y Evaluación de aspectos medioambientales.

7- IDENTIFICACION DE REQUISITOS LEGALES

El Responsable de Calidad y Medio Ambiente identifica los requisitos legales que afectan a los aspectos medioambientales. Para ello tiene en cuenta la documentación externa que aplica a la actividad de la empresa, identificada en el Listado de documentación externa. La evaluación de requisitos legales se realiza en el formulario Identificación de requisitos legales, en el que se identifican los requisitos que debe cumplir la empresa, derivados de cada documento legal y se indica si se está cumpliendo actualmente con ellos, y en caso contrario, se indican qué medidas se

emprenden para cumplir. Anualmente, el Responsable de Calidad y Medio Ambiente actualiza esta evaluación.

Los requisitos legales (límites de emisión, valores máximos para vertidos al alcantarillados, límites de emisión sonora, etc.) se tienen en cuenta en la evaluación de los aspectos medioambientales. Para ello, el Responsable de Calidad y Medio Ambiente los incluye en los criterios de evaluación del formulario Criterios para la evaluación de aspectos medioambientales.

8- EVALUACION DE ASPECTOS MEDIOAMBIETALES

Una vez identificados los aspectos medioambientales se deberán evaluar con el fin de determinar cuáles son significativos

8.1. Condiciones normales y anormales

Para realizar la evaluación de aspectos medioambientales, el Responsable de Calidad y Medio Ambiente aplica los criterios establecidos en el formulario Criterios para la evaluación de aspectos medioambientales.

La valoración se llevará a cabo en función de los siguientes criterios:

- A. **Grado de contaminación potencial.** En función del sector ambiental a valorar, se considerarán las condiciones que, en cada caso, puedan generar un impacto más o menos importante.
- B. **Cantidad/volumen.** Para cada aspecto evaluado, se considerará la magnitud en las unidades correspondientes.
- C. **Frecuencia/Probabilidad.** Se valorará la frecuencia de generación del aspecto en función del tiempo de funcionamiento de la planta.
- D. **Medios disponibles:** Se deberá tener en cuenta la disposición, por parte de la empresa, de medios económicos, técnicos y humanos para la realización de actuaciones de prevención, control y corrección del aspecto.

Para cada uno de los criterios anteriores existe un sistema de puntuaciones definido en el formulario **Criterios para la evaluación de aspectos medioambientales**. La tarea de valoración consiste en asignar al aspecto valorado la puntuación específica en cada criterio, en función de las características.

Se obtiene la puntuación total (PT) de la siguiente forma:

$$PT = 3 \times \text{Grado de contaminación potencial} + 2 \times \text{Cantidad/Volumen} + \text{Frecuencia/Probabilidad} + \text{Mejoras disponibles}$$

Los aspectos medioambientales, serán significativos en condiciones normales y/o anormales cuando:

- La puntuación total sea mayor de 12.
- Existen quejas o denuncias con respecto a este aspecto.
- No se cumplan los requisitos legales aplicables al aspecto.

8.2. Condiciones de emergencia

Los **aspectos medioambientales** en condiciones de emergencia se evalúan en función de la gravedad del aspecto identificado.

Para determinar la gravedad de un aspecto, se tienen en cuenta:

- **Probabilidad** de que se produzca: Posibilidad de que se materialice un aspecto medioambiental.

Según criterios:

- Baja: Cuando no se tiene conocimiento de que haya ocurrido nunca.
- Media: Si ha ocurrido en al menos una ocasión en los dos últimos años.
- Alta: Si la situación se ha producido dos o más veces en los dos últimos años.

- **Severidad** de los daños que puede ocasionar: Consecuencia normalmente esperada de la materialización de un aspecto medioambiental potencial.

Según criterios:

- Baja: Si al producirse la situación, el aspecto no provoca afección o daño al medio ambiente debido a las medidas de protección o prevención establecidas para su control.
- Media: Si en caso de producirse la situación el aspecto provocaría unos daños leves a las personas o una afección leve al medio ambiente. Se entiende por afección leve al medio ambiente aquella que es posible restaurar en un plazo breve
- Alta: En caso de que se produjera la situación, el aspecto provocaría unos daños graves a las personas o una afección grave al medio ambiente. Se entiende por afección grave al medio ambiente aquella que no es posible restaurar en un plazo breve de tiempo (del orden de un mes).

Por lo que la gravedad del aspecto quedará definida en función de los valores obtenidos para la severidad y la probabilidad. Se calcula el factor de gravedad correspondiente para cada aspecto potencial, de acuerdo con la siguiente tabla:

		Severidad de las consecuencias de la situación		
		BAJA	MEDIA	ALTA
Posibilidad de que ocurra la situación	BAJA	Gravedad Leve	Gravedad Leve	Gravedad Media (3)
	MEDIA	Gravedad Leve	Gravedad Media (3)	Gravedad Alta (3)
	ALTA	Gravedad Media (3)	Gravedad Alta (3)	Gravedad Intolerable (3)

Se considera que un aspecto medioambiental es **significativo** cuando se obtiene un factor de gravedad medio, alto o intolerable.

En caso de que la gravedad de un aspecto potencial sea intolerable se debe establecer un plan de actuación inmediata para disminuir su gravedad.

En el **Anexo II: GUIA PARA LA VALORACION DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES**, se detallan los criterios a utilizar en la evaluación.

9 – VALORACION DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

Tras la evaluación, el Responsable de Calidad y Medioambiente documenta los resultados, con los aspectos medioambientales significativos y no significativos, en el formulario Identificación y Evaluación de aspectos medioambientales. Esta lista se actualiza cada dos años, previa a la revisión del Sistema por la Dirección.

Dicha lista constituye una de las bases para elaborar los Objetivos y Metas Medioambientales.

10- GENERALIDADES

El proceso descrito en el presente procedimiento se lleva a cabo inicialmente, antes de la certificación/verificación del Sistema Integrado de Gestión. Posteriormente, el Responsable de Calidad y Medio Ambiente realizará revisiones cada dos años, previas a la revisión del Sistema por la Dirección con el objetivo de garantizar su actualización. La evaluación de aspectos medioambientales también se modificará en los siguientes casos:

- Cambios en los sistemas de producción o instalaciones auxiliares que repercutan o modifiquen los aspectos medioambientales generados.
- Consecución de objetivos ambientales, de forma que se elimine o reduzca un determinado aspecto.
- Cambios en la legislación aplicable.
- Cambios en los requisitos del sistema que afecten a la evaluación de aspectos.
- Desarrollo de proyectos relacionados con nuevos productos o procesos.

11- REGISTROS Y ARCHIVOS

Son registros los formularios enumerados en este procedimiento:

- Identificación y Evaluación de aspectos medioambientales
- Criterios para la evaluación de aspectos medioambientales
- Identificación de requisitos legales

Estos registros se hayan en papel y son archivados por el Responsable de Calidad y Medio Ambiente durante su período de vigencia. Los registros obsoletos se destruyen en cuanto se generan los listados nuevos.

11.2. ANEJO II: GUIA PARA LA VALORACIÓN DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

1.- CRITERIOS DE TIPO GENERAL:

- Si en algún caso se da la situación de indefinición de escenarios, ausencia de valores de referencia o dificultad en la aplicabilidad, se justificará y documentará la valoración asignada, registrando la decisión tomada.
- Para todos los criterios, cuando se disponga de medidas de varios parámetros para un aspecto cualquiera, cuando un sólo parámetro de los analizados cumpla las condiciones más estrictas, se asignará un 3.
- Cualquier superación de un límite legal supone un incumplimiento al que debe darse la respuesta inmediata adecuada, la cual lleva su tratamiento establecido en procedimientos y otros documentos y no es objeto de esta guía.
- En los casos en los que se dispone de más de un dato, (registro de históricos, periodicidad mayor de medida que de información, etc) para un mismo parámetro, se reflejará la media representativa (eliminando los valores pico) de todos los resultados obtenidos durante el periodo anual, documentando la decisión tomada.
- Si existieran razones para variar los valores de referencia propuestos (legislación local más exigente, o requisitos diferentes en autorizaciones,) se justificará documentalmente la adopción particular de los mismos.

2.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

➤ GRADO DE CONTAMINACIÓN POTENCIAL:

En aquellas actividades que se produzcan emisiones atmosféricas de focos estacionarios que estén sujetas a controles reglamentarios (ej. calderas de calefacción), los valores de referencia serán los que estipula la legislación vigente (Decreto 833/1975). En aquellos casos en los que no existan valores límite de referencia en la legislación estatal o autonómica, se podrán adoptar valores de referencia procedentes de cualquier otra fuente de reconocido prestigio.

Ejemplo guía: según Real Decreto 833/75 sobre emisiones

INSTALACIONES (Combustible)	CO ₂	NO _x	SO ₂	CO	Opacidad
Instalación con fuel	-	-	4.200 mg/Nm ³	1445 ppm	4 (Bacharach)
Instalación con gasóleo	-	-	1.700 mg/Nm ³	1445 ppm	2 (Bacharach)
Instalación con propano	-	300 ppm (NO ₂)	4.300 mg/Nm ³	500 ppm	2 (Bacharach)

➤ CANTIDAD-PRODUCCIÓN:

Se valorará la variación (crecimiento, decrecimiento o estabilidad) respecto al último control efectuado del indicador: “concentración del contaminante” respecto a “producción”. (Se entiende por producción el número de reparaciones en el periodo considerado). Para ello se determina el valor del indicador y se compara con el anterior. Para realizar la comparación, se dividirá la medida obtenida entre las unidades de producción en el momento de haberse realizado las medidas.

En caso de no disponer de datos anteriores se puntuará con un 2 .

➤ **MEJORAS DISPONIBLES.**

Se valorará en qué medida es posible actuar sobre la influencia del aspecto a través de la existencia o no de una mejor tecnología disponible, y en caso positivo, si ésta es económicamente viable o no.

Supuestos que conducen a Valoración 3: No se toman medidas especiales para la reducción:

- Si se utilizan combustibles sólidos (ej. carbón) o líquidos (ej. gasóleo C) en calderas de calefacción.
- Si no se utilizan sistemas de filtración de los contaminantes.

Supuestos que conducen a Valoración 2: Existen sistemas de filtración de los contaminantes.

- Si se utilizan combustibles gaseosos para producir calefacción en calderas de calefacción.

Supuestos que conducen a Valoración 1 Existen sistemas de minimización en origen de los contaminantes emitidos:

- Si se utilizaran otro tipo de energías (renovables) para calefacción o que sustituyan el empleo de combustibles.
- Para eliminar el aspecto o reducir las emisiones habría que eliminar o modificar de forma sensible la actividad o el proceso habida cuenta de las tecnologías conocidas disponibles.
- No es recomendable actuar sobre el aspecto por criterios de seguridad

➤ **FRECUENCIA:**

Se valorará teniendo en cuenta la actividad u operación que origina el aspecto considerado, si éste tiene lugar de forma continua (duración total) o discontinua (periodicidad con que se produce), y la posibilidad que suceda realmente. En particular: Corresponderá una Valoración de 3 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales.

- De forma continua, generándose entre el 100% y 75 % del tiempo de funcionamiento de la planta u otro periodo de referencia.
- De forma discontinua pero al menos diaria.

Corresponderá una Valoración de 2 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales

- De forma continua generándose durante más del 50% y menos del 75 % del tiempo de funcionamiento de la planta u otro periodo de referencia.
- De forma discontinua pero al menos mensual

Corresponderá una Valoración de 1 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales

- De forma continua generándose durante menos del 50 % del tiempo de funcionamiento de la planta u otro periodo de referencia.
- De forma discontinua pero al menos semestral

3- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES/SANITARIAS

En aquellas etapas del proceso que se generen aguas residuales, éstas se estudiarán, siempre que sea posible, de manera individual. Si esto no fuese posible, se analizarán todas las aguas que generen un vertido diferente con control analítico independiente (aquellas que se viertan al Dominio Público Hidráulico en diferentes puntos).

➤ GRADO DE CONTAMINACIÓN POTENCIAL:

En aquellas actividades que se produzcan vertidos y que estén sujetos a control analítico, los valores de referencia serán los que estipula la legislación vigente o la correspondiente autorización de vertido. En aquellos casos en los que no existan valores límite de referencia en la legislación estatal o autonómica, se aplicarán los valores máximos permitidos en legislaciones de países de la Unión Europea, o cualquier otra fuente de reconocido prestigio.

Cuando no exista referencia legal se tomarán como valores de referencia en función del tipo de vertido que se produzca:

Ejemplo guía: según Real Decreto 484/95 sobre aguas

INSTALACIONES (destino)	DQO	DBO5	Sólidos Suspensión	Aceites en suspensión	pH
Vertido directo o indirecto	160 mg/l	40 mg/l	80 mg/l	20 mg/l	5,5- 9,5

➤ CANTIDAD-PRODUCCIÓN:

Se valorará la variación (crecimiento, decrecimiento o estabilidad) respecto al último control efectuado del indicador “concentración del contaminante” respecto al tiempo de funcionamiento de SANTOS Y TAMAIN, S.L.

Para realizar la comparación, se dividirá la medida obtenida entre las unidades de producción en el momento de haberse realizado las medidas.

➤ MEJORAS DISPONIBLES:

Se valorará en qué medida es posible actuar sobre la influencia del aspecto a través de la existencia o no de una mejor tecnología disponible, y en caso positivo, si ésta es económicamente viable o no.

Supuestos que conducen a Valoración 3: No se toma ninguna medida especial.

Supuestos que conducen a Valoración 2: Existe valorización de los aguas residuales generadas.

- Si se dispone de tratamiento de tipo primario (separador, decantador, etc.).

Supuestos que conducen a Valoración 1 (Existe depuración de las aguas residuales):

- Si se dispone de tratamiento de depuración de aguas residuales con tratamiento físico químico, se valorará con un 1.
- Para eliminar el aspecto o reducir la carga contaminante habría que eliminar o modificar de forma sensible la actividad o el proceso habida cuenta de las tecnologías conocidas disponibles.
- No es recomendable actuar sobre el aspecto por criterios de seguridad.

➤ FRECUENCIA:

Se valorará teniendo en cuenta la actividad u operación que origina el aspecto considerado, si ésta tiene lugar de forma continua (duración total) o discontinua (periodicidad con que se produce) y la posibilidad que suceda realmente. En particular:

Corresponderá una Valoración de 3 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales:

- de forma continua asociados al tiempo de actividad anual en al menos el 75 % del mismo.
- de forma discontinua pero al menos diaria

Corresponderá una Valoración de 2 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales:

- de forma continua asociados al tiempo de actividad anual u otro periodo de referencia en más de 25 y menos del 75 %.
- de forma discontinua pero al menos mensual.

Corresponderá una Valoración de 1 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales:

- de forma continua asociados al tiempo de actividad anual u otro periodo de referencia en menos del 25 %.
- de forma discontinua pero al menos semestral.

4. RESIDUOS

➤ GRADO DE CONTAMINACIÓN POTENCIAL:

En aquellas actividades que se produzcan residuos la valoración del grado de contaminación potencial se realizará teniendo en cuenta el tipo de residuo generado:

- Residuo tóxico y peligroso su presencia implica la asignación del valor 3.
- Residuo urbano o asimilable a urbano (de recogida no selectiva) cuya presencia implica la asignación del valor 2.
- Residuo reciclable o reutilizable. A este tipo de residuos se asignará el valor 1.

➤ CANTIDAD-PRODUCCIÓN:

Se valorará la variación (crecimiento, decrecimiento o estabilidad) respecto al último control efectuado del indicador: “cantidad generada” respecto a “producción”. Se entiende por producción el número de operaciones efectuadas en el año o período considerado.

➤ MEJORAS DISPONIBLES:

Se valorará en qué medida es posible actuar sobre la influencia del aspecto a través de la existencia o no de una mejor tecnología disponible, y en caso positivo, si ésta es económicamente viable o no.

Supuestos que conducen a Valoración 3: Los residuos generados no se someten ni a reutilización ni a valorización.

- Cuando son retirados por gestores autorizados por la Conselleria.

Supuestos que conducen a Valoración 2: Los residuos generados son valorizados.

Supuestos que conducen a Valoración 1: Los residuos generados son reutilizados.

➤ FRECUENCIA/PROBABILIDAD:

Supuestos que conducen a Valoración 3:

- Los residuos son generados prácticamente a diario.

Supuestos que conducen a Valoración 2:

- Los residuos son generados entre 10 veces al año y a diario.

Supuestos que conducen a Valoración 1:

- Los residuos son generados menos de 10 veces al año.

5. AFECCIÓN AL SUELO (Solamente en condiciones de emergencia, puesto que se produciría por derrames).

6. RUIDOS

➤ GRADO DE CONTAMINACIÓN POTENCIAL:

En aquellas actividades que se produzcan emisiones sonoras los valores de referencia serán los que estipula la legislación vigente. Sobre esos valores se aplicará el siguiente criterio:

- Se asignará un 3 si: valor máximo medido en perímetro es mayor al límite legal menos 3 dB.
- Se asignará un 2 si: $\text{lím. legal menos 3dB} > \text{val.máxi.medido} > \text{lím.leg. menos 10 dB}$.
- Se asignará un 1 si: valor máximo medido en perímetro $<$ límite legal menos 9 Db.

Es decir, se aplicará la siguiente tabla:

De no existir valores establecidos legalmente se podrán utilizar los siguientes criterios:

- Se asignará un 3 si el valor más elevado medido en perímetro supera los 76 dB
- Se asignará un 2 si el valor más elevado medido en perímetro supera los 73 dB
- Se asignará un 1 si el valor más elevado medido en perímetro supera los 70 dB

➤ CANTIDAD-PRODUCCIÓN:

Se valorará la variación (crecimiento, decrecimiento o estabilidad) respecto al último control efectuado del nivel sonoro exterior.

➤ MEJORAS DISPONIBLES:

Se valorará la existencia o no de equipos insonorizados o de otras alternativas para la reducción del nivel sonoro exterior y su viabilidad, y en caso negativo, si éste dispone de pantallas de aislamiento acústico.

➤ FRECUENCIA:

Se valorará teniendo en cuenta la frecuencia de generación respecto al tiempo de actividad anual u otro período de referencia.

Corresponderá una Valoración de 3 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales.

- de forma continua, generándose entre el 100% y 75 % del tiempo de funcionamiento de la planta u otro periodo de referencia.

- de forma discontinua pero al menos diaria

Corresponderá una Valoración de 2 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales

- de forma continua generándose durante más del 25% y menos del 75 % del tiempo de funcionamiento de la planta u otro periodo de referencia.
- de forma discontinua pero al menos mensual

Corresponderá una Valoración de 1 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales

- de forma continua generándose durante menos del 50 % del tiempo de funcionamiento de la planta u otro periodo de referencia.
- de forma discontinua pero al menos semestral.

7. RECURSOS NATURALES

➤ GRADO DE CONTAMINACIÓN POTENCIAL:

La valoración de este criterio va a depender del tipo de combustible de la maquinaria, equipos utilizados o en el servicio de reparación, asignando un 1, 2 o 3 dependiendo de si se trata de energías alternativas (1), gas natural (2) o combustibles derivados del petróleo (3).

➤ CANTIDAD-PRODUCCIÓN:

Se valorará en función de la cantidad consumida con respecto a la producción total en el año considerado (entendiéndose como tal el número de ventas de V.N y/o el número de reparaciones) teniendo en cuenta la relación obtenida en el último año.

Se dividirá la cantidad producida por las unidades de producción.

Si no existen datos anteriores se considerará un 2.

➤ MEJORAS DISPONIBLES.

Se valorará la existencia de energías alternativas o sistemas de ahorro de energía, de tal modo que:

Corresponderá una valoración de 3. No existen sistemas de ahorro de energía y/o recuperación de energía.

- Cuando no se lleven a cabo actuaciones encaminadas al ahorro de energía (apagar luces si no se utilizan, desconectar equipos que no se utilizan, utilizar bombillas de bajo consumo, etc.).

(El uso de combustibles menos contaminantes ya se ha contemplado en el primer criterio).

Corresponderá una valoración de 2: Existen sistemas de ahorro y/o recuperación de energía en la empresa.

Corresponderá una valoración de 1: Existe una mejor técnica en la empresa (energías renovables).

➤ **FRECUENCIA:**

Se valorará teniendo en cuenta la actividad u operación que origina el aspecto considerado, si ésta tiene lugar de forma continua (duración total) o discontinua (periodicidad con que se produce) y la posibilidad que suceda realmente.

En particular:

Corresponderá una Valoración de 3 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales:

- de forma continua mientras asociada a la producción en al menos el 75 %
- de forma discontinua pero al menos diaria.

Corresponderá una Valoración de 2 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales:

- de forma continua mientras asociada a la producción en mas de 25 y menos del 75 %
- de forma discontinua pero al menos mensual

Corresponderá una Valoración de 1 a aquellas situaciones que originan aspectos medioambientales:

- de forma continua mientras asociada a la producción en menos del 25 %
- de forma discontinua pero al menos semestral

8. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS

➤ **GRADO DE CONTAMINACIÓN POTENCIAL:**

La valoración del consumo de materias primas empleados por cada período de actividad considerado y respecto al grado de contaminación potencial se va a realizar en función de la caracterización de las mismas como sustancias tóxicas o no, conforme a lo establecido en la legislación vigente. La puntuación que se asigna a este criterio será la siguiente:

- Los productos utilizados no tienen clasificación de peligrosidad según la legislación vigente se les asignará un 3.
- Los productos utilizados tienen clasificación de peligrosidad, excepto (N, T ó T+) según la legislación vigente se les asignará un 2.
- Los productos utilizados tienen clasificación de (N, T ó T+) según la legislación vigente se les asignará un 1.

➤ **CANTIDAD-VOLUMEN:**

Se valorará en función de la cantidad consumida con respecto a la producción total en el año considerado (entendiéndose como tal el número de reparaciones efectuadas dicho año) teniendo en cuenta la relación obtenida en el último año.

➤ **MEJORAS DISPONIBLES.**

Se valorará la existencia o no de materias primas alternativas, y en caso positivo, si éstos son técnicamente viables.

➤ **FRECUENCIA:**

Este criterio no aplica para valorar este aspecto medioambiental según la frecuencia o probabilidad de utilización de las materias primas. Se asignará una puntuación de 2 para considerar su influencia respecto a otros criterios

9. CASOS ESPECIALES

En general, para la valoración de los aspectos medioambientales se considerarán tres condiciones de funcionamiento, teniendo en cuenta los criterios para cada aspecto medioambiental especificados en el punto 4. de esta guía. De este modo, se consideran:

CN: Condiciones Normales de funcionamiento, aquellas que se producen en una etapa del proceso con asiduidad, es decir, durante la actividad diaria de SANTOS Y TAMAIN, S.L. Si alguna etapa o actividad se realiza en días alternos o semanalmente, ésta se considerará Condición Normal.

CA: Condición Anormal de funcionamiento, serán aquellas realizadas por paradas, arranques y todas aquellas que se trate de mantenimiento tanto correctivo como preventivo de equipos, máquinas de trabajo e instalaciones. Como criterio general se entenderá que una operación se da en condiciones anormales si su frecuencia la convierte en semestral o más espaciada en el tiempo, aunque se trate de una operación sistemática y prevista.

CE: Condiciones de Emergencia, aquellas que, no estando englobadas en las dos clasificaciones anteriores, puedan producirse de forma accidental, producto de alguna fuga, incidente, etc. y todas las contempladas en el Plan de Emergencia de la Factoría. Es decir, se incluirán las situaciones que en principio no están previstas como sistemáticas.

10. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LOS CASOS DE CONDICIONES ANORMALES

➤ GRADO DE CONTAMINACIÓN POTENCIAL:

Para el caso concreto de incendio se puede considerar que las emisiones y vertido de aguas se darán en condiciones no controladas, por lo que se asignará el valor 3.

Dado que es probable la ausencia de límites legales o datos analíticos en condiciones anormales, el aspecto debe ser valorado con este criterio para cada caso individual, aunque en caso de no existir otra razón que lo justifique se asignará por defecto el valor de 2.

➤ CANTIDAD-PRODUCCIÓN:

Excepto que existan datos que permitan su valoración de forma diferente se asignará siempre el valor de 2.

➤ MEJORAS DISPONIBLES.

No se aplica a las condiciones anormales.

➤ FRECUENCIA:

En todos los casos la frecuencia se valorará con el valor 1.

En general, cuando un aspecto que requiera ser medido o analizado para poder ser valorado (vertidos, emisiones atmosféricas, ruido, etc) se considerará significativo hasta que se haya medido.